

Facultad de Medicina



# Eficacia de las Pruebas Diagnósticas de Cardiopatía Fetal Estructural. Revisión Sistemática.

**TESIS**

**Que para obtener el Título de: ESPECIALISTA  
EN MEDICINA MATERNO FETAL PRESENTA**

**María Nallely Moreno Uribe**

*Residente de Sexto Año de la Sub especialidad en  
Medicina Materno Fetal*

**Dra. Sandra Acevedo Gallegos**

*Profesor Titular del Curso de Medicina Materno Fetal*  
**Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza y de los Reyes**

**Dra. Berenice Velázquez Torres**

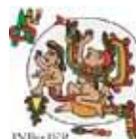
*Director de Tesis*  
*Profesora Adjunta del Curso de Medicina Materno Fetal*  
**Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"**

**Dr. José Antonio Ramírez Calvo**

*Director de Tesis*  
*Profesor Adjunto del Curso de Medicina Materno Fetal*  
**Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"**

2014

Instituto Nacional de Perinatología  
Isidro Espinoza de los Reyes





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

**Dra. Sandra Acevedo Gallegos**

Profesor Titular del Curso de Medicina Materno Fetal  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"

**HOJA DE AUTORIZACION**

"Eficacia de las Pruebas Diagnósticas de Cardiopatía Fetal Estructural.  
Revisión Sistemática de la Literatura"



---

**Dr. Rodrigo Ayala Yáñez**

Director de Enseñanza

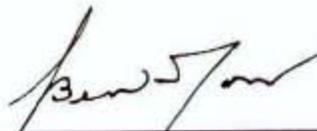
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"



---

**Dra. Sandra Acevedo Gallegos**

Profesor Titular del Curso de Medicina Materno Fetal  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"

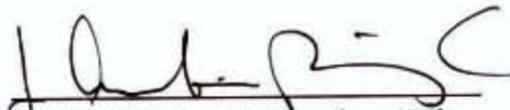


---

**Dra. Berenice Velázquez Torres**

Director de Tesis

Medico Adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"



---

**Dr. José Antonio Ramírez Calvo**

Director de Tesis

Medico Adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"

# **Eficacia de las Pruebas Diagnósticas de Cardiopatía Fetal Estructural. Revisión Sistemática.**

**Dra. María Nallely Moreno Uribe**

Residente de sexto año, Medicina Materno Fetal



2014



# AGRADECIMIENTOS

## *SIN DUDA ALGUNA, EL CAMINO HA SIDO LARGO...*

Agradezco por sobre todas las cosas a la Vida, que me enseñó que no se puede dar marcha atrás y que la esencia es ir hacia adelante.

¡A mis madres!, sí, a todas y cada una de ellas, desde la que me ayudaba a hacer la tarea de inglés con su primaria incompleta y que ahora me acompaña mientras colorea con su compañero, Alzheimer (¡gracias Abue!), hasta la que me da de comer, ¡Sylvia, eres grande!, lo que te define: perseverancia. La perseverancia refleja siempre el estado de nuestra vida interior, de nuestra filosofía y de nuestra perspectiva. Gracias mamá, ¡eres incansable!.

A la Nena, a Manuela y al Beto por siempre, siempre estar aquí conmigo, en las buenas y en las malas, desde los entrenamientos hasta las medallas, en las fiestas y en las hospitalizaciones.

A mis hermanos! Los de sangre completa, los de media sangre y los de la vida. Gracias Yoyo, Karla, y Nayda. Gracias por aguantar el mal humor, las ausencias, los gritos y la autoexigencia.

Gracias Keila, por que incluso en tu vacaciones, quisite ayudarme a estudiar tantos libros a tus 7 años, para que yo pudiera dormir.

A mis hermanos Ricardo, Acuario y Dalia, por todas las porras a pesar de la lejanía.

A Aquino, por leer, apoyar, sonreír, prestar oídos y hombros, compartir horas de sueño, y ser parte de mi vida, así como permitirme compartir la tuya.

A Bucha, por dejarme caer la verdad desnuda, por ser consciente y consentidora a la vez.

A Ligia y a Toño, quienes me reafirmaron como persona que “Merecer la vida, no es callar y consentir. Es una virtud, es dignidad y es la actitud de identidad más definida”.

A mi amado Amado, que frecuentemente me recuerda que la valentía es tan a menudo resultado de la desesperación, como de la esperanza; en un caso no tenemos nada que perder, en el otro lo tenemos todo por ganar.

A mi prima Eve, quien me ha enseñado, que la libertad no es para los tímidos.

A mis maestros: Dra. Sandra Acevedo, Dra. Berenice Velázquez, Dra. Dulce Camarena, Dr. Juan Manuel Gallardo, Dr. Ramírez Calvo, Dr. Alejandro Martínez quienes se encargaron de remarcar: Si tu trabajo te apasiona, no renuncias a nada, simplemente dejas de gastar el tiempo en otra cosa.

Al Dr. Héctor Borboa, por enseñarme que para abrir nuevos caminos hay que inventar, experimentar, crecer, correr riesgos, romper reglas, equivocarse y divertirse.

La vida te regala compañeros de ruta que viven parte de lo que uno anhela. Gracias a mis compañeros y amigos del INPer, no habría sido llevadero sin ustedes.

Gracias a Carmen, a Paty, a Luz, a Desireé y por supuesto a Listyery, quien se encargó de la edición y formato de este documento.

Gracias a Naye, de la Biblioteca quien buscó artículos hasta por debajo de las piedras y por último agradezco a Ritukis, y a Maricarmen.

*“Solo le pido a Dios que el dolor no  
me sea indiferente que la reseca  
muerte no me encuentre vacía y sola  
sin haber hecho lo suficiente...”*

# ÍNDICE

RESUMEN	11
I. INTRODUCCIÓN	15
II. ANTECEDENTES	19
III. OBJETIVOS	23
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	25
V. RESULTADOS	27
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
VII. CONCLUSIONES	39
VIII. BIBLIOGRAFÍA	41
IX. ANEXOS	45



# RESUMEN

**Introducción:** Los avances en el ultrasonido obstétrico y la colaboración entre especialistas de cardiología pediátrica y medicina fetal, aproximadamente 30-50% de los defectos cardiacos estructurales mayores. Múltiples estudios disponibles presentan diferentes ventajas y desventajas, hasta el momento estos estudios no son concluyentes.

**Objetivo:** Analizar la evidencia que existe sobre la eficacia de las pruebas de tamizaje y diagnóstico de cardiopatía fetal estructural, utilizadas en la práctica clínica en primer y segundo trimestre.

**Material y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de literatura en las siguientes bases de datos: PUBMED, EMBASE utilizando los términos MESH para cada uno de los objetivos.

Se incluyeron aquellos artículos con intensidad clínica de diagnóstico en dos periodos gestacionales 11-13 semanas y 18-22 semanas, que arrojaran datos suficientes para armar cuadros de doble entrada y calcular Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo, LR positivo y LR negativo y que comparan el diagnóstico prenatal con el diagnóstico al nacimiento

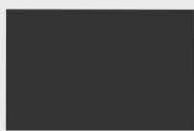
**Análisis Estadístico:** Dada la heterogeneidad de los estudios encontrados, se describe el rendimiento diagnóstico de cada prueba evaluada y las

condiciones que determinaron el resultado.

**Resultados:** Se obtuvo un total de 485 artículos, posterior a la evaluación del título y el resumen se excluyeron 382 artículos. A los 102 restantes, se les realizó una evaluación metodológica minuciosa, quedando en total trece artículos: diez que corresponden a la evaluación en el primer trimestre y tres en el segundo trimestre.

**Conclusiones:** La tasa de rendimiento diagnóstico de los marcadores subrogados varía en base a la población estudiada y la forma de evaluación de los mismos. La ecocardiografía fetal en el Primer Trimestre del embarazo, permite identificar al 98.5% de los fetos que no tienen defectos estructurales mayores. La ecocardiografía en modalidad 2D durante el segundo trimestre, aún en manos experimentadas muestra una sensibilidad del 77% y una especificidad del 100% y sigue siendo considerada el mejor método de evaluación cardiaca fetal. La eficacia diagnóstica que reporta el uso de técnicas emergentes 3D- 4D, para la evaluación ecocardiográfica fetal, es del 93-99% con un Valor Predictivo positivo de 96-100%.

**Palabras clave.** Diagnóstico Prenatal, Defectos Cardiacos estructurales, Translucencia Nucal, Ductus Venoso, Regurgitación Tricuspeida, Doppler color, ecocardiografía fetal



# ABSTRACT

**Summary:** Advances in obstetric ultrasound and collaboration between specialists in pediatric cardiology and fetal medicine, have been reflected in a significant increase in available studies reporting cardiac defects with different advantages and disadvantages, but so far these studies are not conclusive.

**Objective:** To analyze the existing evidence on the efficacy of screening and diagnostic test of structural heart disease, used in clinical practice in the first and second trimester of pregnancy.

**Material and Methods:** We conducted a systematic literature review in the following databases: PubMed, EMBASE, using MESH terms for each of the objectives. We included those items with diagnostic purpose in two periods of time 11- 13.6 and 18- 22 gestational weeks, which would yield enough data to build double- entry tables, and calculate, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive LR, and negative LR comparing

prenatal diagnosis with the postnatal one.

**Statistical Analysis:** Given the heterogeneity of these studies found, we describe the diagnostic performance of each test and the conditions that determined the outcome.

**Results.** There were a total of 485 articles, after evaluation of title and abstract 382, articles, were excluded. At 102, remaining underwent a thorough methodological assessment, leaving a total of thirteen items: ten correspond to the evaluation in the first trimester of pregnancy and three to the second trimester of pregnancy.

**Conclusions:** The diagnostic yield of surrogate markers varies according to the population studied and how they have been measured. Fetal echocardiography in the First Trimester of Pregnancy, can assess 98.5% of the fetuses with no major structural defects. 2D-mode echocardiography in the Second Trimester of Pregnancy, in experienced hands has a Sensitivity of 77% and a Specificity of 100% and is still considered the best method but its use is still in debate.

**Key words:** Prenatal Diagnosis, Cardiac defects, Nuchal Translucency, Ductus Venosus, Tricuspid Regurgitation, Doppler Color, Ecocardiography



# I. INTRODUCCIÓN

Durante las dos últimas décadas, los considerables avances en la tecnología y la colaboración entre especialistas de cardiología pediátrica y medicina fetal han resultado en un aumento importante en la capacidad de diagnosticar cardiopatías estructurales antes del nacimiento.

En la práctica clínica actual, la evaluación del sistema cardiovascular incluye la evaluación estructural y funcional utilizando las nuevas técnicas de imagen para valorar la progresión de los defectos cardiacos y poder sustentar decisiones importantes, tales como la necesidad de interrumpir el embarazo de forma temprana o planear la resolución del mismo en un centro médico especializado.

Con los avances en el ultrasonido obstétrico, aproximadamente 30-50% de los defectos cardiacos estructurales severos pueden diagnosticarse en la etapa prenatal (Allan, 2000). La Ecocardiografía constituye la primera opción como apoyo diagnóstico puesto que se considera un método muy eficaz para la mayoría de alteraciones estructurales, salvo para defectos atriales o ventriculares, drenajes anómalos pulmonares, anomalías de las arterias coronarias y coartación de la Aorta (LD, 1985).

Así, podemos ver que los múltiples estudios disponibles presentan diferentes ventajas y desventajas; sin embargo, hasta el momento estos estudios no otorgan certeza diagnóstica. En el estudio que se plantea se determinarán cocientes de probabilidad mediante el análisis de los resultados obtenidos en la evidencia disponible en la literatura.

# *PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA*

Las cardiopatías congénitas son los diagnósticos de enfermedad fetal más frecuentes, con una incidencia reportada de 8-10/1000 RN vivos. Aproximadamente una tercera parte son defectos estructurales mayores y son responsables de una alta morbi mortalidad perinatal durante el periodo neonatal y la infancia. La mayoría de las cardiopatías congénitas pueden detectarse prenatalmente por ecocardiografía, por otro lado éstas pruebas no son concluyentes ya que el rango de detección aún no es mayor al 50% en un primer nivel de atención. Luego de una adecuada selección y referencia a centros especializados, la certeza diagnóstica se acerca al 85-95%.

El diagnóstico prenatal certero ha demostrado disminuir la morbi-mortalidad postnatal, puesto que el conocimiento temprano de la patología cardíaca permite realizar un adecuado asesoramiento, seguimiento de la gestación y planear adecuadamente las condiciones en las que se llevará a cabo la resolución de dicho embarazo.

Recientemente se han presentado nuevas modalidades ultrasonográficas para el diagnóstico; sin embargo la literatura actual no evidencia el rendimiento de cada prueba para poder determinar la eficacia de cada una de ellas y la mejor forma de utilizarlas. Cabe mencionar que existen ya en la literatura algunas revisiones sistemáticas e incluso metaanálisis acerca del tema, sin embargo, éstos no comparan en la totalidad de los estudios incluidos la comparación con el estándar de oro, ni definen el rendimiento diagnóstico de la prueba en población abierta.

# JUSTIFICACIÓN

A través del tiempo se han utilizado diversos parámetros para evaluar la anatomía y la función cardíaca fetal; sin embargo, la mayoría de ellos han sido derivados de su homologación en la vida postnatal. No existe en la literatura una comparación adecuada de la precisión de estos métodos.

Actualmente, el diagnóstico prenatal de cardiopatía fetal se basa en la revisión inicial de un corte de cuatro cámaras durante el segundo trimestre. Con objeto de realizar diagnósticos más tempranos, se ha prestado atención a los marcadores de primer trimestre para diagnosticar cromosomopatías, puesto que todos ellos, excepto el hueso nasal, son susceptibles de cambiar en caso de alteraciones en la función cardíaca.

A medida que la ultrasonografía evoluciona es razonable esperar que la sensibilidad y la especificidad en los diagnósticos antenatales aumenten. La búsqueda de una prueba ideal para evaluar la anatomía cardíaca fetal y, por lo tanto, diagnosticar cardiopatías fetales aún es motivo de estudio, por lo que en esta revisión se plantea sintetizar la evidencia científica, evaluando la calidad metodológica de la información para, posteriormente realizar una serie de recomendaciones claras que deriven en la aplicación clínica adecuada de cada una de ellas.



# II. ANTECEDENTES

## ***Abordaje diagnóstico de los defectos cardíacos***

La detección de defectos cardíacos se ha demorado en comparación con el diagnóstico de los defectos en otras estructuras debido a la tecnología de los equipos que se han utilizado, los movimientos fetales y la frecuencia cardíaca fetal. En la actualidad estos problemas parecen estar resueltos. Sin embargo, aun en manos experimentadas, existen algunas áreas de diagnóstico difícil, esto aplica en particular para casos de Coartación de la Aorta y defectos menores, como son los defectos ventriculares pequeños.

La evaluación cardíaca durante un examen ecográfico básico recomienda utilizar por lo menos el corte de cuatro cámaras del corazón, que puede detectar hasta el 60% de las malformaciones cardíacas mayores . Sin embargo en el presente año, las Guías de Práctica Clínica sugieren evaluar de forma sistemática el corte de cuatro cámaras y los tractos de salida<sup>4</sup> (ISOUG, 2013).

## ***Modalidades de diagnóstico de cardiopatía fetal estructural***

Las modalidades de diagnóstico utilizadas en el primer trimestre son la translucencia nuchal, el ducto venoso y la regurgitación tricuspídea. Estas pruebas se han derivado de las que inicialmente se utilizaron para evaluar la existencia de aneuploidías.

Durante el primer trimestre también se utiliza hoy en día la ecografía 2D con la visualización de cuatro cámaras y los tractos de salida. Ésta ha resultado ser un instrumento útil en la exploración cardiovascular del feto, ya que permite al explorador obtener mediciones exactas de las estructuras. Constituye parte de la práctica estandarizada para realizar ecocardiografía fetal aun en casos con dificultad técnica conocida como obesidad

materna y polihidramnios, en cuyos casos el feto puede encontrarse a más de 20 cm de profundidad. 20

Otro avance tecnológico es la utilización de Doppler Color durante el primer y segundo trimestre. Chaoui <sup>5</sup>(2003) sugiere que su uso puede completar la evaluación de los defectos cardiacos. Otros autores, como Copler<sup>6</sup>(1991), mencionan que el uso de Color Doppler es necesario para hacer un diagnóstico adecuado en el 29% de los casos, sobre todo al visualizar los tractos de salida de los grandes vasos. Con esta herramienta puede medirse la superficie de la válvula, por lo que se puede evaluar la perfusión, calcular el volumen latido y el gasto cardiaco. Se pudieron observar vasos más pequeños al añadirle color y surgieron los reportes de los cortocircuitos fetales como el Ducto arterioso y el foramen oval, así como la circulación coronaria<sup>7,8,9,10,11,12,13,14</sup>(Paladini D, 1997),(Rasanen J, 1996),(Brezinka C, 1993),(Chaoui, 1996),(Huhta JC, 1987),(Chaoui R T. C., 1997),(Chaoui R K. K., 1999;),(Baschat AA, 1998).

Durante el segundo trimestre se realizan además ecografías 3D y 4D. Éstas permiten una mejor evaluación de las estructuras de interés y la visualización de diferentes estructuras en el ciclo cardiaco (sístole y diástole) y han demostrado ser menos operador dependientes. Permiten enfatizar la adquisición de volumen del corazón fetal y posteriormente el procesamiento de datos<sup>15</sup> (Sklansky M, 2005), (Maulik D, 2003)<sup>16</sup>. Existen varias formas de adquirir los volúmenes fetales; Deng, en 2003, propuso una nomenclatura que debe utilizarse para diferenciarlas adecuadamente<sup>17</sup>(Deng, 2003):

- **Static 3D:** Exploración directa del volumen, no cerrada.
- **3D en tiempo real:** Exploración directa del volumen, tiempo real, 4D en línea.
- **STIC:** Exploración indirecta del volumen movimiento cerrado análisis 4D off line. Esta técnica explora la estructura en el ciclo cardiaco completo. STIC calcula la frecuencia cardiaca fetal promedio y las imágenes del volumen se arreglan de acuerdo con el tiempo en el ciclo cardiaco.(Devore GR, 2003;)(Chaoui R H. J., 2004), (Goncalves LF, 2003). La reconstrucción de tomas se-



completa directamente, posterior a la adquisición de volumen y la información 4D se obtiene en segundos permitiendo la integración al uso clínico. El volumen resuelto incluye un ciclo cardiaco “hipotético” que se reconstruyó de imágenes seleccionadas de un plano en diferentes fases del ciclo cardiaco. El STIC se puede encontrar en escala de grises, con Doppler color o con Power Doppler.

Aunque varios estudios han demostrado la utilidad de las modalidades anteriores, todos los casos han requerido de una evaluación cardiaca posterior y no arrojan resultados concluyentes.



# III. OBJETIVOS

## *OBJETIVO GENERAL*

Analizar la evidencia que existe sobre la eficacia de las pruebas de tamizaje y diagnóstico de cardiopatía fetal estructural, utilizadas en la práctica clínica en primer y segundo trimestre.

## *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 1** Analizar la evidencia que existe sobre la eficacia de los marcadores subrogados en el tamizaje de cardiopatía fetal estructural.
- 2** Analizar la evidencia que existe sobre la eficacia diagnóstica de la ecocardiografía fetal en el primer trimestre para diagnosticar defectos estructurales
- 3** Analizar la evidencia que existe sobre la eficacia de la ecocardiografía fetal en el diagnóstico de defectos estructurales en el segundo trimestre del embarazo.
- 4** Analizar la evidencia que existe sobre las técnicas emergentes 3D/4D para el diagnóstico de defectos cardiacos estructurales en el segundo trimestre del embarazo.



# IV. MATERIAL Y METODOS

## 1. Se realizó una revisión sistemática de literatura en las siguientes bases de datos:

PUBMED, EMBASE utilizando los términos MESH para cada uno de los objetivos y los siguientes criterios de búsqueda, utilizando las palabras claves: “first trimester pregnancy”, “ductus venosus”, “nuchal translucency”, “tricuspid regurgitation”, “doppler color”, “cardiac defects”, “second trimester pregnancy”, “M Mode Ultrasonography”, “2D Ultrasound”, “3D ultrasound”, “4D ultrasoud”, “Spaciotemporal Correlation Image”, “cardiac defects” y sus sinónimos, unidos por el operador boleano “and” y “or”. **(Anexo 1)**.

## 2. Se incluyó “la mejor evidencia” en la literatura médica bajo los siguientes criterios de selección:

- Estudios con intención clínica de pruebas diagnósticas (transversales) en población de alto y bajo riesgo.
  - En primer trimestre :
    - Que incluyan fetos con longitud cráneo-cauda de 45 a 84 mm, o de 11 a 14 semanas de gestación, con cariotipo normal.
    - Evalúen como método de tamizaje: Translucencia Nucal, Ducto Venoso, Regurgitación Tricuspídea y Doppler Color.
  - En segundo trimestre:
    - Incluyan fetos de 18-22 semanas de gestación, sin datos de patología fetal o materna.

- Evalúen: Ultrasonido 2D, Ultrasonido 3D–4D, Doppler Color, STIC, que reporten Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Negativo, Valor Predictivo Positivo, y/o cocientes de probabilidad para diagnosticar cardiopatía fetal estructural como desenlace o que, con sus resultados, se puedan obtener dichos índices.

• Que cumpliesen con los criterios cualitativos del JAMA para la Revisión Crítica de la Literatura **(Figura 2)**.

- No se restringió el idioma ni las fechas.

- Se incluyeron los estudios con intención clínica de pruebas diagnósticas (transversales) que reporten Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo o LR y que describan los resultados estadísticos necesarios para su cálculo. En caso de no encontrar artículos en los que se pueda realizar la tabla de 2X2, se tomarán en cuenta aquellos artículos que reporten el rendimiento de la prueba o los que muestren la mejor evidencia disponible.

- Se clasificaron los niveles de evidencia de acuerdo con las Guías Clínicas NICE **Figura2.1**.

- Los artículos se evaluaron en subgrupos, según prueba diagnóstica y forma de evaluación de la variable.

- Con base en los resultados se elaboraron las recomendaciones para la práctica clínica.

# V. RESULTADOS

Se obtuvo un total de 485 artículos, 310 correspondiendo al primer trimestre y 175 al segundo trimestre. Después de una evaluación del título y el resumen para corroborar la pertinencia de cada investigación, se excluyeron 382 artículos, quedando un total de 102. Luego de realizar una evaluación minuciosa de cada uno de ellos, se eliminaron noventa y nueve artículos : trece de ellos por presentar datos insuficientes para realizar la tabla de doble entrada, siete por tener pérdidas mayores al 20% de la población inicial, nueve por tratarse de la capacidad de los operadores de la prueba para adquirir volúmenes, ocho por ser artículos de revisión, diez más por no ser artículos de prueba diagnóstica, tres artículos por tratarse de artículos de efectividad diagnóstica para determinadas patologías estructurales, 33 por encontrarse repetidos; cuatro por no separar en sus resultados los fetos euploides de aquellos con aneuploidías, siete más por no corroborar el diagnóstico al nacimiento y cinco por no abarcar los grupos de edad establecidos para el análisis. Quedaron en total trece artículos: Diez de ellos correspondientes a la búsqueda en el primer trimestre y tres de ellos en el segundo trimestre (**Figura 3, Cuadro 1**).

De los diez artículos que se incluyen en primer trimestre, nueve evalúan el papel de los marcadores subrogados para el diagnóstico de la cardiopatía fetal estructural: Seis de ellos evalúan el papel del Ducto Venoso, cinco lo hacen cualitativamente y uno en forma cuantitativa, dos de ellos en fetos con Translucencia nucal por arriba del percentil 95 (**Cuadro 1 y 2**) (**Figuras 4-9**).

En cuanto a la evaluación de la Translucencia nucal, se encontraron tres artículos que cumplen con los criterios de inclusión dispuestos en este trabajo. Galindo (2003) evalúa el marcador en base al percentil 95, Pereira (2011) muestra el análisis con dos puntos de corte: percentil 95 y 99 y Orvos (2002) plantea el punto de corte a 3 mm (**Cuadro 1 y 3**) (**Figuras 7, 10 y 11**). La Regurgitación Tricuspídea, sólo es evaluada adecuadamente por Pereira y sus colaboradores (**Cuadro 3, Figura 7**).

En cuanto a la evaluación de la Ecocardiografía Fetal en el primer trimestre, la revisión sistemática, sólo arroja un artículo de calidad metodológica (**Cuadro 4, Figura 12**). Lo mismo sucede para la evaluación de la ecocardiografía fetal en 2D para el segundo trimestre de la gestación (**Cuadro 5, Figura 13**). Las técnicas emergentes de ecocardiografía como el USG 3D/4D, fueron evaluadas con dos artículos (**Cuadro 6, Figura 14 y 15**).

## ***Rendimiento Diagnóstico de los Marcadores Subrogados en el Tamizaje de Cardiopatía Fetal Estructural***

### **- Ductus Venoso**

El rendimiento diagnóstico del Ducto Venoso, varía en cuanto a la forma de evaluación y la población estudiada (**Cuadro 2**). En caso de evaluar el marcador en base a la morfología de la Onda de Velocidad de Flujo:

En población abierta, se encuentra que la Especificidad oscila entre 96.32- 97.91%, y la Sensibilidad varían ampliamente, desde 24.48 - 100%, el Valor Predictivo Positivo, va de 0.84- 54.55 % y el Valor Predictivo Negativo, es de 99.41-100%.

Los Coeficientes de Probabilidad (LR) para la evaluación de la OVF del Ducto Venoso en el primer trimestre como método de tamizaje de cardiopatía fetal estructural se encuentran en caso de ser positivos entre 10.69- 15.74, y el LR negativo va de 0.1 a 0.7.

En población seleccionada la evaluación cualitativa de la OVF del Ductus Venoso, está reportando una Sensibilidad de 90% (IC 95% 55.46-98.34), Especificidad de 93% (IC 95% 92.03-95.15), Valor Predictivo Positivo de 12.68% (IC 95% 5.98-22.77) y Valor Predictivo Negativo de 99.89% (IC 95% 99.40- 99.98).

En caso de evaluar el Ductus Venoso en base al Índice de Pulsatilidad en fetos con

Translucencia Nucal por arriba del Percentil 95 , Timmerman, 2010 (Cuadro 9), evalúa un total de 318 fetos en un Centro de Tercer Nivel, encuentra una Sensibilidad de 66.67 % (IC 95% 46.04- 83.45), Especificidad de 71.69 % (IC 95% 67.02-76.01), Valor Predictivo Positivo de 13.53 % (IC 95% 8.23- 76.01), Valor Predictivo Negativo de 97% (IC 95% 1.73-3).

### **-Translucencia Nucal**

La evaluación de la Translucencia Nucal como método de tamizaje de Defectos cardiacos estructurales durante el primer trimestre, se evaluó por tres autores, utilizando tres puntos de corte distintos (**Cuadro 3**):

En caso de evaluar la TN mayor al percentil 95: Galindo 2003 (**Figura 10**), demostró una Sensibilidad de 75% (IC 56.59- 88.51), Especificidad 100% (IC 95 % 98.95-100), Valor Predictivo Positivo de 100% (IC 95% 85.62-100), Valor Predictivo Negativo de 97.57 % (IC 95.26- 98.94), calculándose un LR negativo 0.25 (0.14-0.46). Pereira, 2011 (**Figura 7**) muestra resultados contrastantes: Sensibilidad de 35% (18.67- 55.93), Especificidad de 95.2% (95.00- 95.40), VPP 0.46 % (0.22-0.84), VPN 99.96% (99.93-99.8), LR positivo de 7.44 (IC 95% 4.52- 12.26), LR negativo 0.68 (IC 95% 0.51- 0.89).

Si la TN se evalúa por arriba del percentil 99, como tamizaje de cardiopatía fetal estructural, los resultados de Pereira 2011 (**Figura 7, Cuadro 3**), muestran una Sensibilidad del 21.43% (IC 95% 8.35-40.96) , Especificidad de 99.30% (99.20- 95.66) , VPP de 1.86% (IC 95% 0.69- 4.01), VPN de 99.95% (IC 95 % 99.93-99.97), LR positivo de 30.63 (IC 95% 14.94 – 62.78 ) y LR negativo de 0.79 (IC 95% 0.65-0.96).

La otra forma de evaluar la TN, fue la asignada por Orvos 2002 (**Figura 11, Cuadro 3**), quien asumió la prueba como positiva si la TN medía más de 3 mm. En base a este punto de corte evaluó 4251 fetos y encontró una Sensibilidad de 87.18 % (IC 95% 72.58-

95.66), Especificidad 98.03% (IC 95% 97.56- 98.43), Valor Predictivo Positivo 29.06% (IC 95% 21.04-38.18), Valor Predictivo Negativo 99.88 % (IC 95% 99.72- 99.96), LR positivo 44.24 (IC 95% 34.64- 56.60) y LR negativo de 0.13 (IC 95% 0.06- 0.30).

#### **- Regurgitación Tricuspidéa**

La Regurgitación Tricuspidéa sólo es evaluada por Pereira 2011 (**Figura 7**) concluye luego de revisar 45191 fetos en un hospital de tercer nivel con personal entrenado una Sensibilidad del 32.14 % (IC 95% 15.91-52.53) Especificidad de 98.7% (IC 95% 98.59-98.80), VPP 1.51 % (IC 95% 0.69-2.85), VPN 99.96 % (IC 95% 99.93-99.97), LR positivo 24.73 (IC 95% 14.35-42.61) y un LR negativo de 0.69 (IC 95% 0.53-0.89).

### ***Rendimiento de la Ecocardiografía fetal en el Primer Trimestre para el diagnóstico de Defectos Cardiacos Estructurales.***

Fionnuala, 2005 (**Cuadro 4, Figura 12**), evaluó 153 fetos con edad gestacional promedio de 13.5 semanas, utilizando en el 60% de ellos evaluación Transabdominal y Transvaginal. Encontró un total de 20 defectos cardiacos constituyendo una: Sensibilidad de 70% (IC95 45.73-88.03), Especificidad de 98.50 (IC95% 61.62- 98.08), VPP 87.50 % (IC 95% 61.62- 98.08) VPN 95.62% (IC 90.71- 98.37), LR positivo 46.55 (IC 95% 11.42-189.73), LR negativo de 0.30 (IC 95% 0.16- 0.60).

### ***Eficacia Diagnóstica de la Ecocardiografía Fetal en el segundo trimestre para el diagnóstico de Defectos Cardiacos Estructurales.***

En el segundo trimestre, se dirigió la búsqueda hacia ecocardiografía 2D, Color Doppler y nuevas técnicas emergentes de ultrasonografía (3D/4D) (**Cuadro 1, 5 - 6, Figuras 13-15**).

En cuanto a la ecocardiografía 2D, un solo artículo, cumplió con los criterios de inclusión:

Parness,1988 (**Cuadro 5, Figura 13** ) luego de evaluar de forma sistemática a 123 fetos, reporta una Sensibilidad de la prueba en manos expertas en un Centro de Referencia de 71.43 % (IC 95% 41.92-92.43), Especificidad de 100 % (96.64-100%), VPP de 100 % (68.97-100), VPN de 96.46% (91.18-99.01), con un LR negativo de 0.29 (0.12- 0.65).

En cuanto al uso de Color Doppler, la información encontrada se mezcla con el uso de Ultrasonido 2D, por lo que no es posible obtener el rendimiento como prueba única.

La evaluación fetal en el segundo trimestre utilizando modalidades de 4D /STIC, fue evaluada en base a dos estudios:

Espinoza, 2011 (**Cuadro 6, Figura 14**) realiza un estudio multicéntrico en el que se incluyeron un total de 90 volúmenes evaluados en 6 centros de referencia hospitalaria por médicos expertos. El rendimiento diagnóstico que concluyen es importante con una Sensibilidad de 93% (IC 95% 77-100), Especificidad de 96% (IC 95% 84-100), VPP 96 % (IC 95% 83-100) y VPN de 93% (IC95% 79-100).

Yagel, en el mismo año (**Cuadro 6, Figura 15**) evalúa un total de 13,101 volúmenes en un Hospital de Tercer nivel, con personal entrenado reportando una Sensibilidad de 93.37 % (IC 95% 88.7-96.52), Especificidad 100 % (IC 99.97- 100%), VPP 100% (IC 95% 97.82-100), VPN 99.91 (99.84-99.95).



# VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

## ***Rendimiento Diagnóstico de los Marcadores Subrogados en el Tamizaje de Cardiopatía Fetal Estructural***

Hace más de cuarenta años, la Organización Mundial de la Salud, mediante los trabajos de Wilson & Gauger, determinaron los principios necesarios para la aplicación de una prueba de tamizaje. Dentro de los principales de ellos, se encuentran, que la condición a tamizar constituya un problema de salud, que existan pruebas confirmatorias, un tratamiento accesible y que sea rentable en cuanto al costo beneficio ofrecido. Todas estas características se plantean en cuanto a la cardiopatía fetal estructural.

Para valorar una prueba de tamizaje que será utilizada en el ámbito médico, es indispensable que ésta tenga la habilidad de distinguir correctamente a pacientes que tienen una enfermedad, de aquellos que no la tienen. Cuando la prueba de tamizaje, tiene un alto nivel de sensibilidad, es muy probable que identifique aquellos pacientes que tienen la patología, resultando en un bajo porcentaje de falsos negativos. Las pruebas de tamizaje, privilegian la sensibilidad sobre la especificidad, de modo que evitan el subdiagnóstico. Lo ideal sería que tuvieran también una alta especificidad para evitar los falsos positivos.

Los métodos de tamizaje de cardiopatía fetal estructural utilizados en la actualidad, se derivaron de su uso en el tamizaje de cromosomopatías. Todos los evaluados en esta revisión parecen tener un rendimiento similar, dependiendo de la población estudiada y la forma de valoración realizada (cuantitativa o cualitativamente) (**Cuadro 1**).

La evaluación del Matias,1999 (**Figura 4**), reporta la sensibilidad más alta en cuanto al uso del DV en forma cualitativa, sin embargo, habrá que tomar en cuenta que el intervalo de confianza es muy amplio, lo que le resta validez estadística. Lo mismo sucede para el resto de los parámetros estudiados.

El estudio de Martínez, 2010 (**Figura 5**), evidencia una contrastante sensibilidad de 24.44% (IC 95% 12.90-39.54) para el uso del mismo marcador, con una especificidad similar de 97.71 % (IC 95% 97.3- 98.03). El LR positivo para este estudio es del 10.69; sin embargo, no es estadísticamente significativo dado el intervalo de confianza tan amplio. Chelemen, 2011 (Figura 6), mantiene un rendimiento de tamizaje similar a Martínez, sin embargo, sólo diagnostica defectos cardiacos mayores en base a la necesidad de realizar cirugía posteriormente. Por lo que deja pasar, los defectos septales ventriculares que constituyen la cardiopatía fetal estructural más frecuente. En este estudio, se identifican defectos metodológicos importantes, que le restan validez: no incluye a los fetos con sospecha de anormalidad en el estudio prenatal, y que no se confirmaron al nacimiento, no determinando si se consideraron falsos positivos o pérdidas; y los fetos que terminaron en pérdida gestacional antes de las 24 semanas se asumieron como verdaderos positivos sin haber realizado una evaluación postmortem.

Los resultados de Chelemen (2011) son muy parecidos a los que reporta Pereira (**Cuadro 2, Figura 7**) en el mismo año, y se trata del mismo grupo de investigadores, durante el mismo periodo de tiempo, utilizando los mismos criterios de selección, pero con diferente prevalencia de la enfermedad, disminuyendo la validez de ambos estudios.

Favre 2002, (**Figura 8**) evalúa el mismo marcador en un total de 998 fetos con Translucencia Nucal por arriba del percentil 95 encontrando el rendimiento clínicamente más significativo de la serie y obteniendo parámetros estadísticamente significativos únicamente para el Valor Predictivo Negativo (99.89% IC 95% 99.4 99.98). Por lo que se demuestra que la cantidad de pacientes no fue suficiente para impactar en los Intervalos de confianza. Aun así concluye que la evaluación del DV en esta población, mejora la especificidad no así la sensibilidad, por lo que La onda A positiva en la evaluación cualitativa del Ductus Venoso en aquellos Fetos

con Translucencia Nucal por arriba del percentil 95, nos permite descartar al 99% de los fetos como portadores de defectos cardiacos estructurales mayores.

Sólo Timmerman 2010 (**Cuadro 2, Figura 9**) evalúa el Índice de Pulsatilidad del Ductus Venoso como método de tamizaje de cardiopatía fetal estructural en el primer trimestre reportando un rendimiento diagnóstico similar a la evaluación cualitativa de la OVF, destacando los valores obtenidos en el Valor Predictivo Negativo (97%-IC 95% 94.38-98.62). A pesar de que este valor es el más importante, los Intervalos de Confianza no son significativos. Una situación a su favor, es la inclusión de un amplio espectro de patologías cardiacas, con predominio de los defectos septales interventriculares, y una prevalencia de 6.24 /1000 pacientes. Estos resultados pueden ser más importantes si tomamos en cuenta la heterogeneidad en la definición de defectos cardiacos mayores: Pereira y Cheleman, lo definieron como necesidad de cirugía durante el primer año de vida, Timmerman incluyó también a aquellos niños que requirieron cateterismo cardiaco.

La evaluación de la Translucencia Nucal como prueba de Tamizaje de cardiopatía fetal estructural (**Cuadro 3**), evidencia resultados contrastantes, sobre todo en aquellos casos en los que los estudios son similares. Galindo 2003 (**Figura 10**), reporta una Sensibilidad del 75 % y una Especificidad de 100%, luego de evaluar 353 fetos de población abierta con una prevalencia de 9.07/ 1000 pacientes. Pereira, utilizando el mismo punto de corte (TN mayor al percentil 95) reporta una Sensibilidad de 35%, y Especificidad del 95.2% a pesar de evaluar 45 191 fetos, no logra intervalos de confianza estadísticamente significativos y el rendimiento solo es similar en la Especificidad y los Valores Predictivos Negativos. Al aumentar el punto de corte al percentil 99, Pereira encuentra una Sensibilidad no significativa y no mejora mucho la Especificidad (99.3% IC 99.20 99.38), sin embargo, logra darle valor estadístico. Los resultados que muestra utilizando ambos puntos de corte, no son sorprendentes, puesto que al aumentar el punto de corte de una prueba diagnóstica, se aumenta la especificidad a expensas de la sensibilidad.

Si se realiza la evaluación en base al grosor de la TN con punto mayor a 3 mm, Orvos

2002 (**Figura 11**) obtiene un rendimiento diagnóstico es muy similar siendo estadísticamente significativo para el VPP (99.98 % IC 99.72 99.96). 36

La Regurgitación Tricuspídea sólo es evaluada por Pereira 2011 (**Figura 7**) luego de revisar 45191 fetos reportando una sensibilidad baja, resaltando la Especificidad de 98.7 % (IC 95% 98.59 98.80), el VPN 99.96 % (IC 95% 99.93 99.97), que fueron estadísticamente significativos. Sin embargo, no se incluye un adecuado espectro de la enfermedad, puesto que descarta en el análisis los defectos septales ventriculares a pesar de ser una patología cardiaca muy frecuente. Logra identificar utilizando la RT patologías cardiacas mayores: Tetralogía de Fallot, Sx. de Corazón Izquierdo Hipoplásico, Coartación de Aorta, Doble entrada al Ventrículo Derecho, Transposición de grandes vasos, Estenosis Pulmonar y Atresia Pulmonar. Pereira 2011, es el único que hace una comparación con diferentes pruebas y los tres marcadores que utiliza, le permiten diagnosticar adecuadamente ese tipo de patología.

### ***Rendimiento de la Ecocardiografía fetal en el Primer y Segundo para el diagnóstico de Defectos***

Fionnuala 2005 (**Cuadro 4, Figura 12**) utilizó ecocardiografía 2D y Color Doppler 153 fetos con edad gestacional promedio de 13.5 semanas. Encontró un total de 20 defectos cardiacos constituyendo el siguiente rendimiento diagnóstico similar al obtenido por Parness (**Cuadro 5, Figura 13**) en su evaluación del Segundo Trimestre. En ambos estudios resalta la Especificidad de 98% para la evaluación en el primer trimestre vs 100% en el segundo trimestre. Ninguno de los dos valores estadísticamente significativos, dado que el número de pacientes incluidos en ambos estudios fue pobre. Por lo que la evaluación ecocardiográfica en el primer trimestre también debe utilizarse como método de tamizaje, para seleccionar aquellos fetos que deberán someterse a una evaluación en el segundo trimestre.

Parness (1988), obtuvo un 97% de imágenes adecuadas e incluyó un amplio espectro de la enfermedad desde variantes anatómicas hasta defectos cardiacos mayores. Un aspecto

a considerar en este trabajo es la fecha de publicación y el equipo utilizado. Además de evidenciar la adecuada capacidad diagnóstica de la prueba, hace énfasis en la sistematización de la misma. Describe detalladamente la forma en la que evaluó cada corte y la forma en la que integró los datos para llegar al diagnóstico prenatal. Los falsos negativos fueron un caso de persistencia del conducto arterioso, un caso de defecto en el tabique intramuscular, una coartación de la aorta y un defecto septum secundum, ninguno de ellos susceptible de diagnóstico prenatal a primera vista aún con personal entrenado y con mejor equipo, sobre todo sin el apoyo de Doppler Color o modalidades diagnósticas más modernas como STIC que en ese tiempo no estaban disponibles.

Esta forma de evaluación cardíaca, ha determinado las bases actuales ya que a pesar de que no se hace con los mismos cortes, también se analiza la anatomía de forma secuencial y segmentaria, en las conexiones venoatriales, atrioventriculares, y ventriculares, así como el situs cardíaco, el movimiento ventricular y valvular. Ahora completamos la visualización con nuevas herramientas como son el Doppler Color y nos ayudamos del cine loop, para mejorar el rendimiento diagnóstico.

En cuanto al uso de Color Doppler, la información encontrada se mezcla con el uso de Ultrasonido 2D, por lo que no es posible obtener el rendimiento como prueba única.

La evaluación con nueva modalidades ultrasonográficas en específico utilizando el 4D/STIC (**Cuadro 6**) arrojó 2 artículos importantes.

Espinoza 2011 (**Figura 14**), reporta el único estudio multicéntrico de la serie con un rendimiento diagnóstico importante, pero no significativo aún a pesar de que se trata de una modalidad diagnóstica menos operador dependiente y la evaluación en manos expertas, puesto que se realizó en seis centros hospitalarios de tercer nivel, con experiencia en Ecocardiografía fetal. Describe también la Concordancia diagnóstica entre grupos siendo del 97%. Toma en cuenta un amplio espectro de la enfermedad cardíaca y reporta rendimiento diagnóstico para patologías cardíacas en específico, por ejemplo: Los defectos más diagnosticados fueron las alteraciones Conotruncales constituyendo e 36% de los casos con una Sensibilidad de 87.8%, y hasta Coartación de la Aorta con una Sensibilidad de 61.4% y un índice de Falsos Positivos de

0.3%, lo que denota una mejoría importante con respecto al uso del USG 2D, pero un rendimiento similar al encontrado por Pereira en su serie de marcadores subrogados . Es importante enfatizar en que a pesar de las ventajas que demuestra el uso de esta modalidad diagnóstica en este artículo, el espectro de la enfermedad tiende a ser con preferencia a las alteraciones conotruncuales, valdría la pena evaluar el rendimiento de esta prueba diagnóstica en otras alteraciones en particular, cuyo diagnóstico sea más difícil en USG 2D.

Yagel , 2010 incluyó 13 10 fetos de embarazo único a los que se les realizó ecocardiografía fetal, 26% de ellos fueron evaluaciones tempranas (11-14 semanas) con una prevalencia alta de 13.8 / 10000 casos, incluye un amplio espectro de la enfermedad y también describe los casos falsos positivos, que se trataron en general de defectos septales ventriculares, drenaje pulmonar anómalo, coartación de la aorta, comunicación interventricular, vena cava superior persistente, y cardiomiopatía hipertrófica. Todos ellos difíciles de diagnosticar con ecocardiografía 2D y algunos de ellos considerados evolutivos. Sin embargo, no permite corroborar la estadística para los diferentes grupos de edad gestacional y por lo tanto, mezcla sus resultados. Así mismo como parte de su discusión también refiere que se buscaron las alteraciones cardíacas estructurales en ecocardiografía 2D, y que al comparar los resultados, muestra que el uso de modalidades 3D/4D, permite mejorar tan solo el 6% de capacidad diagnóstica. Por lo que valdría la pena replantear el uso de la tecnología aún en centros de tercer nivel.

Vale la pena resaltar que todos los estudios incluidos fueron realizados por Grupos de Expertos en el tema, la mayoría de ellos europeos y alcanzaron rendimiento diagnóstico similar. Esto contrasta con lo encontrado en otras series, por ejemplo Achiron y Stümpflen reportan en sus artículos una sensibilidad similar a pesar de no contar con personal experto en el tema. Esta situación abre el panorama en México, puesto que a pesar de que en la mayoría de los hospitales de primer y segundo nivel, se cuenta servicios de ultrasonografía, el personal no está capacitado para realizar una evaluación cardíaca fetal. Si tomamos en cuenta que el rendimiento diagnóstico de las pruebas incluidas resulta pobre en cuanto a sensibilidad, valor predictivo positivo y LR positivo aún en manos expertas, lo es más en personas que no cuentan con el entrenamiento necesario para realizar una exploración cardíaca fetal de forma sistemática.

# VII. CONCLUSIONES

- 1** Los métodos de tamizaje de cardiopatía fetal estructural, son derivados de los utilizados para el tamizaje de cromosomopatías, por lo que deben analizarse de forma rutinaria en toda paciente que acuda a evaluación entre las 11-13.6 semanas de gestación. Para poder realizarlos de forma adecuada, requieren de equipo ultrasonográfico adecuado y de personal certificado
- 2** La tasa de rendimiento diagnóstico de los marcadores subrogados varía en base a la población estudiada y la forma de evaluación de los mismos. Siendo en general, altamente específicos, por lo que no se sustentan estadísticamente como el mejor método de tamizaje. La justificación de su uso en la clínica estriba en la posibilidad de ofrecerlos en etapas tempranas del embarazo y seleccionar la población a la que se deberá ofrecer una evaluación cardiaca en etapas posteriores del embarazo.
- 3** La ecocardiografía fetal en el Primer Trimestre del embarazo, permite identificar al 98.5% de los fetos que no tienen defectos estructurales mayores, sin embargo, se debe ofrecer de forma sistemática la revisión del segundo trimestre, ya que la sensibilidad de la prueba en esta etapa de la gestación es del 70% aun en manos expertas
- 4** La revisión estructural cardiaca debe realizarse de forma sistemática a todos los fetos sin importar si tienen o no factores de riesgo para ser portadores de cardiopatía fetal estructural.
- 5** El uso de ecocardiografía fetal del segundo trimestre utilizando la modalidad 2D, permite identificar al 71.43% de los pacientes sin defectos estructurales mayores, haciendo énfasis en las alteraciones cuyo espectro de la enfermedad es mayor, como son las Cono Truncales, el Canal A-V, la Enfermedad de Ebstein, y disminuye en el caso de los Defectos Septales Ventriculares y la Coartación de Aorta. Este rendimiento puede

mejorarse con el uso de modalidades ultrasonográficas más actuales, como **40** el Doppler Color.

- 6** La eficacia diagnóstica que reporta el uso de técnicas emergentes 3D- 4D, para la evaluación ecocardiográfica fetal, alta. Los factores que afectan el rendimiento diagnóstico son el personal que analiza los volúmenes y el espectro de la enfermedad incluido.
- 7** El uso de las técnicas emergentes 3D/4D para el diagnóstico de cardiopatía fetal estructural de forma sistemática constituye un tema de controversia, y dependen de la posibilidad de su aplicación. De acuerdo a Yagel 2010, solo permite mejorar el 6% de la capacidad diagnóstica, sumando la posibilidad de la facilidad para obtener la evaluación del volumen por un experto. Sin embargo, las La dificultad estriba en la tecnología necesaria para llevar a cabo esta modalidad. Ya que la mayoría de los centros hospitalarios con los que trabaja el país, no cuentan con equipos ultrasonográficos adecuados para utilizarlo de manera rutinaria.
- 8** La ecocardiografía en modalidad 2D durante el Segundo Trimestre, aún en manos experimentadas muestra una sensibilidad del 77% y una especificidad del 100% y sigue siendo considerada el mejor método de evaluación cardiaca fetal.
- 9** La prevalencia de los defectos cardiacos estructurales, justifica la necesidad de tener personal capacitado en primer y segundo nivel de atención para poder realizar una evaluación ecocardiográfica fetal que incluya el Corte de cuatro cámaras, y Tractos de Salida, para poder seleccionar aquellos fetos que sean sospechosos de portar un defecto cardiaco estructural y referirlos de forma oportuna al Tercer Nivel de Atención

# VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Allan, LD. *Fetal Cardiac Scanning Today. Prenat Diagn.* 2010, 63.
2. Simpson, J. *Echocardiographic evaluation of cardiac function in the fetus. Prenat Diagn* 2004; 24: 1081-1091.
3. Allan, LD. *Antenatal Diagnosis of Heart Disease. Heart* 2000; 83:367-70.
4. Allan, LD. *Spectrum of congenital heart disease detected echocardiographically in prenatal life. Br Heart J* 1985 , 54:523-526.
5. Pierpoint, ME; Basson, CT; Woodrow, B; D. Gelb B; Giglia, TM; Goldmuntz, E; McGee, G; Sable, CA; Srivastava, D. and Webb, CL. *Genetic Basis for Congenital Heart Defects: Current Knowledge: A Scientific Statement From the American Heart Association Congenital Cardiac Defects Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young: Endorsed by the American Academy of Pediatrics. Circulation* 2007; 115:3015-38.
6. Sakabe, M; Matsui, H; Sakata, H; Ando, K; Yamagishi, T. and Nakajima, Y. *Understanding heart development and congenital heart defects through developmental biology. A segmental approach. Congenital Anomalies, 2005; 45; 107-118.*
7. Campbell, S. *Isolated major congenital heart disease. Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 17:370-379.
8. Vahn Pragg, R. *The segmental approach to diagnosis in congenital heart disease. Birth defects. Original Article Series, 1972 8:4-8.*
9. Nyberg, et al. *Ecografía en Malformaciones Fetales. Editorial Marban; Madrid, España, 2008.*
10. Lee, W; Allaj, JS; Carvalho, R; Chaoui, J; Copel, G; Devore; Heicher, K; Muños, H; Nelson, T; Paladini, T. and Yagel, S. *ISUOG consensus statement: what constitutes a fetal echocardiogram? Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;32:239-242
11. *The International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the “basic” and “extended basic cardiac scan. Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27;107-113.

12. Carvalho JS; Moscoso, G; Ville, Y. *First trimester transabdominal fetal echocardiography. The Lancet, Vol. 352, April 4, 1998; pp. 1023-1026.*
13. De Vore, Gregory. *The Role of Fetal Echocardiography in Genetic Sonography. Seminars in Perinatology; 2003; 27; 2; 160-172.*
14. Simpson Lynn, L; Malone, F; Bianchi, DW; Ball, RH; Nyberg, DA; Comstock, CH; Saade, G; Eddleman, K; Gross, SJ; Dugoff, L; Craigo, SD; Timor-Tritsch, IE; Carr, SR; Wolfe, HM; Tripp, T; D'Alton, ME. *For the First and Second Trimester Evaluation fo Risk (FASTER) Research Consortium. Nuchal Translucency and The Risk of Congenital Heart Disease. Obstet Gynecol. Vol 109; 2; 376-383.*
15. Eleftheriades, M; Tapakis, E; Sotiriadis, A; Manolakos, E; Hassiakos, D. *Detection of congenital heart defects throughout pregnancy; impact of first trimester ultrasound screening for cardiac abnormalities. The Journal of Maternal-Fetal-and Neonatal Medicine 2012.*
16. De Domenico, R; Faraci, M; Hysen, E; Di Prima, F; Valenti, O; Monte, S; Giorgio, E; Renda, E. *Increased nuchal translucency in normal karyotype fetuses. Journal of Prenatal Medicine 2011; 5 (2); 23-25.*
17. Maiz, N; Nicolaidis, KH. *Ductus Venosis in the First Trimester: Contribution to Screening of Chormosomal, Cardiac Defects and Monochorionic Twin Complitacions. Fetal Diagn Ther 2010; 28:65-71.*
18. Haak, MC; Twist, JWR; Van Vugt, JM. *How successful is fetal echocardiographic examination in the first trimester of pregnancy?*
19. De Vore, GR; Alfi, O. *The use of color Doppler ultrasound to identify fetuses at increase risk for trisomy 21: an alternative for high-risk patients who decline genetic amniocentesis. Obstet Gynecol 1995; 85:378-86.*
20. Allan, LD; Campbell, S; Tynan, M. *The feasibility of fetal echocardiography in the prediction of congenital heart disease. Ultrasound Med. Biol Supplement 1983; 2:565-8.*
21. Chaoui, R; McEwing, R. *Three cross-sectional planes for fetal color Doppler echocardiography. Ultrasound Obstet Gynecol 2003; 21:81-93.*

22. Copel, JA; Morotti, R; Hobbins, JC; Kleinman, CS. *The ante-natal diagnosis of congenital heart disease using fetalechocardiography: is color flow mapping necessary?* *Obstet Gynecol* 1991; 78:1–8.
23. Paladini, D; Palmieri, S; Celentano, E; Guida, F; Salviati, M; Morra, T; Martinelli, P. *Pulmonary venous blood flow in the human fetus.* *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 10: 27–31.
24. Rasanen, J; Huhta, JC; Weiner, S; Wood, DC; Ludomirski, A. *Fetal branch pulmonary arterial vascular impedance during the second half of pregnancy.* *Am J. Obstet Gynecol* 1996; 174: 1441–9.
25. Brezinka, C; Huisman, TW; Stijnen, T; Wladimiroff, JW. *There are no rest-activity dependent changes in fetal ductus arteriosus flow velocity patterns at 27 – 29 weeks of gestation.* *Early Hum Dev* 1993; 35: 141– 4.
26. Chaoui, R. *The fetal ‘heart-sparing effect’ detected by the assessment of coronary blood flow: a further ominous sign of fetal compromise.* *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7: 5–9.
27. Huhta, JC; Moise, KJ; Fisher, DJ; Sharif, DS; Wasserstrum, N; Martin, C. *Detection and quantitation of constriction of the fetal ductus arteriosus by Doppler echocardiography.* *Circulation* 1987; 75: 406 – 12.
28. Chaoui, R; Tennstedt, C; Goldner, B; Bollmann, R. *Prenatal diagnosis of ventriculo-coronary communications in a second trimester fetus using transvaginal and transabdominal color Doppler sonography.* *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 9: 194–7.
29. Chaoui, R; Kalache, K; Tennstedt, C; Lenz, F; Vogel, M. *Pulmonary arterial Doppler velocimetry in fetuses with lung hypoplasia.* *Eur J. Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999; 84: 179– 85.
30. Baschat, AA; Gembruch, U. *Examination of fetal coronary sinus bloodflow by Doppler ultrasound.* *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 11:410–4.
31. Gembruch, U; Smrcek, JM. *The prevalence and clinical significance of tricuspid valve regurgitation in normally grown fetuses and those with intrauterine growth retardation.* *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 9: 374 –82.
32. Tulzer, G; Gudmundsson, S; Wood, DC; Tews, G; Rotondo, KM; Huhta, JC. *Doppler in the evaluation and prognosis of fetuses with tricuspid regurgitation.* *J. Matern Fetal Invest* 1991; 1: 15– 8.

33. Chaoui, R; Bollmann, R; Goeldner, B; Heling, KS; Tennstedt, C. Fetal Cardiomegaly: echocardiographic findings and outcome in 19 cases. *Fetal Diagn Ther* 1994; 92: 92 –104.
34. Fortunato, SJ. The use of power Doppler and color power angiography in fetal imaging. *Am J. Obstet Gynecol* 1996; 174: 1828–31.
35. Sklansky, M; Miller, D; Devore, G; Kung, G; Wong, P. et al. Prenatal screening for congenital heart disease using real time three dimensional echocardiography and a novel “sweep volume” acquisition technique. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25, 435-43.
36. Maulik, D; Nanda, NC; Sinch, V; Dod, H; Vengala, S; Sinha, A. et al. Live three dimensional echocardiography of the human fetus. *Echocardiography*, 2003;20;715-2.
37. Deng, J. Terminology of three dimensional and four dimensional ultrasound imaging of the fetal heart and other moving body parts. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22:336-44.
38. Devore, G. Spatiotemporal Image Correlation (STIC): new technology for evaluation of the fetal heart. *Ultrasound*, 2003; 22: 380-384.
39. Chaoui, R; Hoffmann, J; Heling, KS. Three- dimensional (3D) and 4D color Doppler fetal echocardiography using spatiotemporal image correlation (STIC). *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23:535-45.
40. Goncalves, LF; Lee, W; Espinoza, J; Huang, R; Chaiworapongsa, T; Schoen, ML. et al. Four dimensional fetal echocardiography with Spatio-temporal image correlation (STIC): a systematic review of standard cardiac views assessed by different observers. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;22 (Suppl):50.
41. Viñals, F; Poblete, P. and Giulliano. Spatio- temporal image correlation (STIC): a new tool for the prenatal screening of congenital heart defects. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22:388-394.

**Figura 1.** Criterios de búsqueda con el acrónimo PICO.

Se plantea hacer una revisión sistemática de literatura en las siguientes bases de Datos: PUBMED, EMBASE utilizando los términos MESH para cada uno de los objetivos y los siguientes criterios de búsqueda:

- **Pacientes**

- o Fetos en primer trimestre del embarazo
- o Fetos en segundo trimestre del embarazo

- **Intervención**

- o Primer Trimestre
  - Translucencia nucal
  - Ducto venoso
  - Regurgitación tricuspídea
  - Ecocardiografía fetal
- o Segundo Trimestre
  - USG 2D
  - Doppler Color
  - Ecografía 3-4 D
  - STIC

- **Comparación:**

- o Sensibilidad
- o Especificidad
- o Valores predictivos
- o LR

- **Outcome**

- o Diagnóstico de Cardiopatía fetal estructural al nacimiento o postmortem.

**Figura 2.** Evaluación Metodológica de la Evidencia. Basado en EBM Working Group members. Diagnostic Tests.

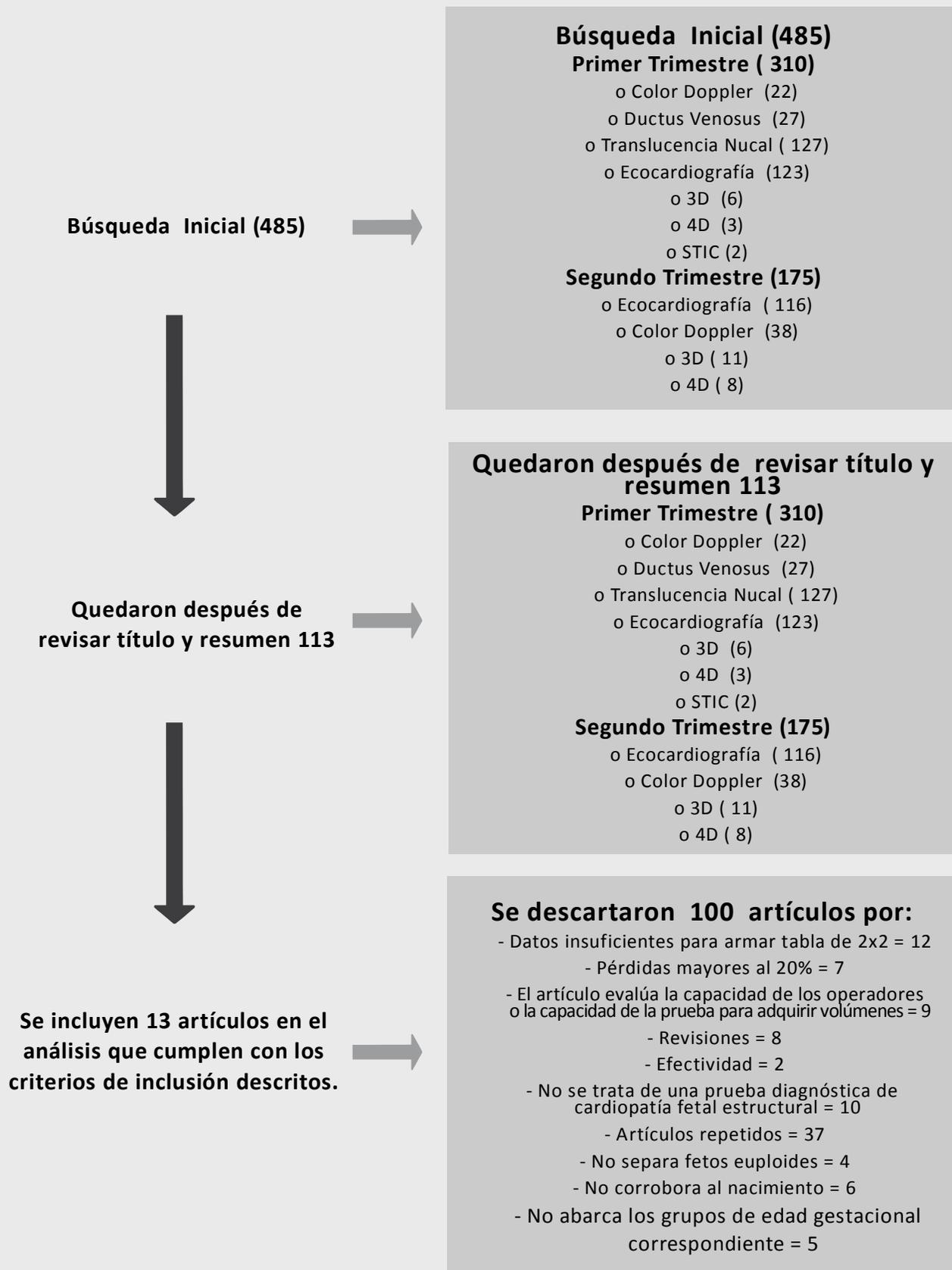
- I. ¿Los resultados son válidos?**
  - a. Existió una comparación independiente con el Gold Standard y a ciegas en ambos grupos.
  - b. La evaluación de los resultados de la prueba influyeron para realizar el Gold Standard.
  
- II. ¿Cuáles fueron los resultados?**
  - a. Es posible calcular los LR.
  
- III. ¿Cómo se aplican estos resultados a mi paciente?**
  - a. ¿La reproducibilidad de los resultados pueden ser interpretados de forma satisfactoria en el ámbito clínico en el que me desenvuelvo?
  - b. ¿Los resultados pueden aplicarse en mi práctica clínica?
  - c. ¿Los resultados pueden cambiar mi estrategia de manejo?
  - d. ¿Mis pacientes se verán beneficiados luego del resultado de la prueba?

Gordon Guyatt, Brian Haynes, Roman Jaeschke, Deborah Cook, Trisha Greenhalgh, Maureen Meade, Lee Green, C. David Naylor, Mark Wilson, Finlay McAlister and W. Scott Richardson. Evidence Based Medicine.

**Figura 2.1.** Categorización de la evidencia y grados de recomendación emitidos por las Guías de NICE.

<b>Categorización de la evidencia</b>	<b>Fuerza de recomendación</b>
Ia. Evidencia de un metanálisis o de ensayos controlados Ib. Evidencia de al menos un ensayo controlado II. Evidencia de al menos un estudio cuasi experimental III. Evidencia de estudios observacionales IV. Evidencia de comités de expertos	A. Directamente basado en la categoría Ia de la evidencia B. Directamente basado en la evidencia de la categoría II o extrapolado a la categoría I C. Directamente basado en la evidencia de la categoría III o extrapolado a la evidencia de la categoría I o II D. Directamente basado en la categoría de evidencia IV o extrapolado de la categoría de evidencia I, II o III.

**Figura 3.** Algoritmo de búsqueda



**Figura 4.** Evaluación Metodológica Cardiac Defects in chromosomally normal fetuses with abnormal ductus venosus blood flow at 10-14 weeks.

Matias, I. Huggon, J.C. Areias, N.

**Ultrasound Obstet Gynecol 1999; 14: 307-310**

Objetivo	Evaluar la posible relación entre el flujo del DV anormal y los defectos cardiacos en fetos cromosómicamente normales																																								
Metodología	<p>Se evaluó la OVF previo a la realización de Biopsia de Vellosidades Coriales para obtención de cariotipo fetal en 200 embarazos únicos sucesivos con TN mayor al percentil 95 y LCR entre 10-14.6 sdg.</p> <p>Para la evaluación del Doppler fetal se obtuvo un corte sagital medio del tronco fetal. Se colocó el volumen muestra en la porción más distal del seno umbilical con ángulo menor al 60°. Los filtros fetales fueron de 50 Hz. La OVF se clasificó como anormal en el caso de Onda A negativa.</p> <p>El abordaje fue transabdominal y transvaginal. En pacientes cromosómicamente normales se dio seguimiento ultrasonográfico como ecocardiografía fetal a las 14-16 sdg así como a las 19-21 semanas de gestación y se corroboró al nacimiento.</p>																																								
Resultados	<p>La edad gestacional promedio al momento del estudio fue de 12 semanas. El Cariotipo fue normal en 142 casos y anormal en 58. Se encontró Onda A ausente o reversa en 54 de 58 casos con cariotipo anormal y en 11 de 142 fetos con cariotipo normal.</p> <p style="text-align: center;"><b>Onda A anormal en el Ducto Venoso para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b>Enfermos</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Sanos</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Total</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Prueba Positiva</b></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td><b>Prueba Negativa</b></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">131</td> <td style="text-align: center;">131</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">136</td> <td style="text-align: center;">142</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b>Resultado</b></th> <th style="text-align: center;"><b>IC 95%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">54-100</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td style="text-align: center;">96.32%</td> <td style="text-align: center;">91.62-98.18</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td style="text-align: center;">54.55%</td> <td style="text-align: center;">23.50-83.08</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">97.20-100</td> </tr> <tr> <td><b>LR positivo</b></td> <td style="text-align: center;">27.20</td> <td style="text-align: center;">11.51-64.30</td> </tr> <tr> <td><b>LR negativo</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Prevalencia</b></td> <td style="text-align: center;">4.23%</td> <td style="text-align: center;">1.58-8.97</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>	<b>Prueba Positiva</b>	6	5	11	<b>Prueba Negativa</b>	0	131	131	<b>Total</b>	6	136	142		<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Sensibilidad</b>	100%	54-100	<b>Especificidad</b>	96.32%	91.62-98.18	<b>VPP</b>	54.55%	23.50-83.08	<b>VPN</b>	100%	97.20-100	<b>LR positivo</b>	27.20	11.51-64.30	<b>LR negativo</b>			<b>Prevalencia</b>	4.23%	1.58-8.97
	<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>																																						
<b>Prueba Positiva</b>	6	5	11																																						
<b>Prueba Negativa</b>	0	131	131																																						
<b>Total</b>	6	136	142																																						
	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>																																							
<b>Sensibilidad</b>	100%	54-100																																							
<b>Especificidad</b>	96.32%	91.62-98.18																																							
<b>VPP</b>	54.55%	23.50-83.08																																							
<b>VPN</b>	100%	97.20-100																																							
<b>LR positivo</b>	27.20	11.51-64.30																																							
<b>LR negativo</b>																																									
<b>Prevalencia</b>	4.23%	1.58-8.97																																							
Nivel de Evidencia	III.C																																								

**Figura 5. Evaluación Metodológica Abnormal First Trimester Ductus Venosus Blood Flow: a marker of cardiac defects in fetuses with normal karyotype and nuchal translucency**

J.M. Martinez, M. Comas, A. Borrel, M. Bannasar, O. Gómez, B. Puerto, y E. Gratacós  
**Ultrasound Obstet Gynecol 2010; 25: 267-272**

Objetivo	Evaluar la contribución independiente del flujo del Ductus Venoso entre 11- 14 semanas de gestación en la predicción de defectos cardiacos estructurales en fetos cromosómicamente normales de forma																																							
Metodología	Durante un periodo de 4 años, se evaluó el flujo del DV en embarazos únicos que acudían a evaluación de primer trimestre. La edad gestacional promedio fue de 11.0 – 13.6 sdg determinado por el CRL. En cada caso, se realizó una evaluación anatómica detallada y una evaluación Doppler. La evaluación del DV se realizó por personal capacitado, utiizando equipo de alta resolución con abordaje transabdominal y transvaginal utilizando 2D con escala de grises y Color Doppler. El análisis del DV fue cualitativo en base a la onda A ausente o reversa.																																							
Resultados	Durante los 4 años, se evaluaron 6120 casos, con edad materna promedio de 33 años (17-45), y CRL promedio de 59 mm ( 45-84 mm). El seguimiento fue del 97.5% y se identificaron 45 casos de defectos cardiacos estructurales. La evaluación del flujo del Ducto venoso fue exitosa en 96.8% observándose DV anormal en 206. Se excluyeron 61 casos por encontrar una anomalía cromosómica subyacente por lo que la población total comprende 145 fetos con onda a reversa y cariotipo normal. En este grupo se detectaron 11 defectos cardiacos estructurales. Muestra el artículo una tabla que ayuda a armar la tabla de 2x2.																																							
	<b><i>Onda A ausente o reversa del Ducto Venoso para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i></b>																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Enfermos</i></b></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Sanos</i></b></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Total</i></b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Prueba Positiva</i></b></td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">134</td> <td style="text-align: center;">145</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Prueba Negativa</i></b></td> <td style="text-align: center;">34</td> <td style="text-align: center;">5727</td> <td style="text-align: center;">5761</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Total</i></b></td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">5861</td> <td style="text-align: center;">5906</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Resultado</i></b></th> <th style="text-align: center;"><b><i>IC 95%</i></b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Sensibilidad</i></b></td> <td style="text-align: center;">24.44%</td> <td style="text-align: center;">12.9-39.54</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Especificidad</i></b></td> <td style="text-align: center;">97.7%</td> <td style="text-align: center;">97.30-98.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>VPP</i></b></td> <td style="text-align: center;">7.59%</td> <td style="text-align: center;">3.85-13.17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>VPN</i></b></td> <td style="text-align: center;">99.41%</td> <td style="text-align: center;">99.18-99.59</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>LR positivo</i></b></td> <td style="text-align: center;">10.69</td> <td style="text-align: center;">6.23-18.35</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>LR negativo</i></b></td> <td style="text-align: center;">0.77</td> <td style="text-align: center;">0.65-0.91</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Prevalencia</i></b></td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">0.56-1.02</td> </tr> </tbody> </table>		<b><i>Enfermos</i></b>	<b><i>Sanos</i></b>	<b><i>Total</i></b>	<b><i>Prueba Positiva</i></b>	11	134	145	<b><i>Prueba Negativa</i></b>	34	5727	5761	<b><i>Total</i></b>	45	5861	5906		<b><i>Resultado</i></b>	<b><i>IC 95%</i></b>	<b><i>Sensibilidad</i></b>	24.44%	12.9-39.54	<b><i>Especificidad</i></b>	97.7%	97.30-98.08	<b><i>VPP</i></b>	7.59%	3.85-13.17	<b><i>VPN</i></b>	99.41%	99.18-99.59	<b><i>LR positivo</i></b>	10.69	6.23-18.35	<b><i>LR negativo</i></b>	0.77	0.65-0.91	<b><i>Prevalencia</i></b>	0.75
	<b><i>Enfermos</i></b>	<b><i>Sanos</i></b>	<b><i>Total</i></b>																																					
<b><i>Prueba Positiva</i></b>	11	134	145																																					
<b><i>Prueba Negativa</i></b>	34	5727	5761																																					
<b><i>Total</i></b>	45	5861	5906																																					
	<b><i>Resultado</i></b>	<b><i>IC 95%</i></b>																																						
<b><i>Sensibilidad</i></b>	24.44%	12.9-39.54																																						
<b><i>Especificidad</i></b>	97.7%	97.30-98.08																																						
<b><i>VPP</i></b>	7.59%	3.85-13.17																																						
<b><i>VPN</i></b>	99.41%	99.18-99.59																																						
<b><i>LR positivo</i></b>	10.69	6.23-18.35																																						
<b><i>LR negativo</i></b>	0.77	0.65-0.91																																						
<b><i>Prevalencia</i></b>	0.75	0.56-1.02																																						
Discusión	Refiere que demuestra la asociación significativa e independiente entre las alteraciones del DV y la cardiopatía estructural.																																							
Comentarios	No describe los datos suficientes para realizar las dos tablas y poder comparar el rendimiento de la prueba para concluir tal cosa. Los resultados no parecen significativos al evaluar los índices de Confiabilidad.																																							
Nivel de Evidencia	III.C																																							

## Figura 6. Evaluación Metodológica **Contribution of Ductus venosus Doppler in First Trimester Screening for Major Cardiac Defects**

Teodora Chelemen, Argyro Syngelaki, Nerea Maiz, Lindsay Allan, Kypros H. Nicolaidis  
**Fetal Diagn Ther 2011; 29:127-134**

<b>Objetivo</b>	Determinar si la evaluación del flujo del Ductus Venoso entre las 11-13.6 sdg, mejora la detección de defectos cardiacos estructurales alcanzada con la Translucencia Nucal																																								
<b>Metodología</b>	<p>La evaluación se lleva a cabo al mismo tiempo que el despistaje de alteraciones cromosómicas en 2 hospitales, uno en Londres y otro en el Reino Unido entre Marzo del 2006 y Septiembre del 2009. La evaluación se realiza con abordaje transabdominal utilizando transductores convexos entre 3 – 7.5 MHz, para inicialmente determinar la edad gestacional en base a LCR, medir Translucencia Nucal y evaluar defectos cardiacos mayores.</p> <p>Para la evaluación del Ducto venoso, se requirió: (a) Ausencia de movimientos fetales, (b), magnificación de la imagen tal que el torax y el abdomen fetal ocupen la totalidad de la pantalla, (c) corte sagital medio derecho demostrando con Color Doppler la vena umbilical, el ductus venoso y el corazón fetal, (d) colocar volumen muestra de 0.5 a 1 mm para evitar la contaminación adyacente en la sección donde se encuentre aliasing (e) el ángulo de insonación debe ser menor a 130° (f) filtros de 50-70 Hz, para poder visualizar toda la onda y (g), la velocidad de barrido debe ser alta 2 – 3 cm/sg.</p> <p>Se realizó evaluación ultrasonográfica entre las 20-23 sdg. Todos los recién nacidos se evaluaron en el periodo neonatal</p> <p>Los defectos cardiacos se consideraron mayores si requerían cirugía o cateterismo cardiaco durante le primer año de vida.</p>																																								
<b>Resultados</b>	<p>Durante el estudio se realizó evaluación a 45, 191 embarazos únicos de fetos entre 11-13.6 sdg con CRP de 45-84 mm. La edad materna promedio fue de 31 años ( 14-51), con peso promedio de 66 kg ( 35-167). En 332 casos se confirmó diagnóstico de aneuploidía y/o de anomalía extracardiaca por lo que se excluyeron del análisis.</p> <p>Defectos cardiacos mayores: En la evaluación de las 11-13.6 sdg, se diagnosticaron 28/ 44456 con cardiopatía estructural mayor. En 40906 casos que continuaron el embarazo, solo se encontró un caso de cardiopatía fetal estructural.</p>																																								
	<p style="text-align: center;"><b><i>Onda A ausente o reversa del Ducto Venoso para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i></b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Enfermos</i></b></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Sanos</i></b></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Total</i></b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Prueba Positiva</i></b></td> <td style="text-align: center;">28</td> <td style="text-align: center;">856</td> <td style="text-align: center;">884</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Prueba Negativa</i></b></td> <td style="text-align: center;">57</td> <td style="text-align: center;">40,049</td> <td style="text-align: center;">40106</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Total</i></b></td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">40,905</td> <td style="text-align: center;">40990</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b><i>Resultado</i></b></th> <th style="text-align: center;"><b><i>IC 95%</i></b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Sensibilidad</i></b></td> <td style="text-align: center;">32.94%</td> <td style="text-align: center;">23.13-43.98</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Especificidad</i></b></td> <td style="text-align: center;">97.91%</td> <td style="text-align: center;">97.76-98.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>VPP</i></b></td> <td style="text-align: center;">3.17%</td> <td style="text-align: center;">2.12-4.55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>VPN</i></b></td> <td style="text-align: center;">99.86%</td> <td style="text-align: center;">99.82-99.89</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>LR positivo</i></b></td> <td style="text-align: center;">15.74</td> <td style="text-align: center;">(11.54-21.47)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>LR negativo</i></b></td> <td style="text-align: center;">0.68</td> <td style="text-align: center;">0.59-0.79</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b><i>Prevalencia</i></b></td> <td style="text-align: center;">0.21%</td> <td style="text-align: center;">0.17-0.26</td> </tr> </tbody> </table>		<b><i>Enfermos</i></b>	<b><i>Sanos</i></b>	<b><i>Total</i></b>	<b><i>Prueba Positiva</i></b>	28	856	884	<b><i>Prueba Negativa</i></b>	57	40,049	40106	<b><i>Total</i></b>	85	40,905	40990		<b><i>Resultado</i></b>	<b><i>IC 95%</i></b>	<b><i>Sensibilidad</i></b>	32.94%	23.13-43.98	<b><i>Especificidad</i></b>	97.91%	97.76-98.04	<b><i>VPP</i></b>	3.17%	2.12-4.55	<b><i>VPN</i></b>	99.86%	99.82-99.89	<b><i>LR positivo</i></b>	15.74	(11.54-21.47)	<b><i>LR negativo</i></b>	0.68	0.59-0.79	<b><i>Prevalencia</i></b>	0.21%	0.17-0.26
	<b><i>Enfermos</i></b>	<b><i>Sanos</i></b>	<b><i>Total</i></b>																																						
<b><i>Prueba Positiva</i></b>	28	856	884																																						
<b><i>Prueba Negativa</i></b>	57	40,049	40106																																						
<b><i>Total</i></b>	85	40,905	40990																																						
	<b><i>Resultado</i></b>	<b><i>IC 95%</i></b>																																							
<b><i>Sensibilidad</i></b>	32.94%	23.13-43.98																																							
<b><i>Especificidad</i></b>	97.91%	97.76-98.04																																							
<b><i>VPP</i></b>	3.17%	2.12-4.55																																							
<b><i>VPN</i></b>	99.86%	99.82-99.89																																							
<b><i>LR positivo</i></b>	15.74	(11.54-21.47)																																							
<b><i>LR negativo</i></b>	0.68	0.59-0.79																																							
<b><i>Prevalencia</i></b>	0.21%	0.17-0.26																																							
<b>Discusión</b>	La prevalencia de los defectos cardiacos mayores es baja en esta población. Los diagnósticos se basaron solo en la evaluación neonatal. Se perdieron la evaluación de los óbitos y de los abortos.																																								
<b>Comentarios</b>	Se excluyeron aneuploidías y defectos extracardiacos así como los que terminaron en aborto u óbito y aquellos a los que se les perdió el seguimiento y no dicen que proporción perdieron. No muestra datos suficientes para realizar tabla de 2x2 en fetos con TN normal por lo que no hay consistencia con el título ni con el objetivo. Pudiera ser que se tratara de la misma corte (cohorte) en otra revisión.																																								
<b>Nivel de Evidencia</b>	III.C																																								



Resultados

*Translucencia Nucal mayor al percentil 99 como tamizaje para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal*

	<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>
<b>Prueba Positiva</b>	6	316	322
<b>Prueba Negativa</b>	22	44847	44869
<b>Total</b>	28	45163	45191

	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Sensibilidad</b>	21.43	8.35-40.96
<b>Especificidad</b>	99.30	99.2-99.38
<b>VPP</b>	1.86	0.69-4.01
<b>VPN</b>	99.95	99.93-99.97
<b>LR positivo</b>	30.63	14.94-62.78
<b>LR negativo</b>	0.79	0.65-0.96
<b>Prevalencia</b>	0.06	0.04-0.09

*Regurgitación Tricusúpea como tamizaje para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal*

	<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>
<b>Prueba Positiva</b>	9	587	596
<b>Prueba Negativa</b>	19	44576	44595
<b>Total</b>	28	45163	45191

	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Sensibilidad</b>	32.14	15.91-52.35
<b>Especificidad</b>	98.70	98.59-98.80
<b>VPP</b>	1.51	0.69-2.85
<b>VPN</b>	99.96	99.93-99.97
<b>LR positivo</b>	24.73	14.35-42.61
<b>LR negativo</b>	0.69	0.53-0.89
<b>Prevalencia</b>	0.06	0.04-0.09

**Figura 8. Evaluación Metodológica The role of fetal nuchal translucency and ductus venosus Doppler at 11-14 weeks of gestation in the detection of major congenital heart defects**

R. Favre, Y. Cherif, M. Kohler, A. Kohler, M.C. Hunsinger, N. Bouffet, M. Tanghe, M. Cancellier e I. Nisand *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21: 239-243

<p><b>Objetivo</b></p>	<p>Determinar si en población seleccionada como alto riesgo, la velocimetría Doppler del ductus venoso mejora la capacidad de la Translucencia nuchal en la detección de defectos cardíacos estructurales mayores en fetos euploides entre 11-14 semanas de gestación</p>																																												
<p><b>Metodología</b></p>	<p>Entre Enero de 1999 y hasta mayo del 2000, se evaluó el la onda de velocidad de flujo del Ducto Venoso en 1040 embarazos únicos entre 11-14 en un hospital de tercer nivel, por lo que representan una población seleccionada.</p> <p>La evaluación se realizó de forma transvaginal con un equipo Kretz Combison 530 MD con transductor transvaginal de 6.5 MHz, por 6 personas con experiencia de 3 años mínimo y con 100 pruebas realizadas adecuadamente de forma previa. Se determinó la edad gestacional en base la LCR y se consideró TN anormal cuando se encontraba arriba del percentil 95.</p> <p>Para la evaluación Doppler, se tomó un corte sagital medio del feto en ausencia de movimiento fetales. El volumen muestra se colocó en porción medial del ducto venoso que se visualizaba mediante el fenómeno de aliasing con un ángulo de insonación menor al 60°, los filtros eran 50 Hz y la duración de la exposición se limitó a 30 segundos. La OVF se clasificó como normal si la onda A era positiva o anormal si la onda A estaba ausente o reversa.</p> <p>En fetos cromosómicamente normales con OVF anormal del DV o TN anormal, se realizó evaluación ultrasonográfica para seguimiento cardíaco, con ecocardiografía entre 14-16 semanas y luego entre 20-22 semanas de gestación.</p> <p>Se consideraron portadores de defectos cardíacos mayores aquellos que eran incompatibles con la vida extrauterina o aquellos que requerirían tratamiento durante el primer año de vida.</p> <p>Después de la muerte intrauterina o el aborto terapéutico, se realizó la necropsia para confirmar el diagnóstico.</p> <p>Al nacimiento se realizó una evaluación detallada del recién nacido para descartar cardiopatías estructurales</p>																																												
<p><b>Resultados</b></p>	<p>La edad materna promedio es de 31.9 años( 16-46), la edad gestacional promedio fue de 12.7 ( 11-14) y el LCR promedio fue de 69 mm ( 40-91 mm). Se realizó cariotipo en 482 casos con resultado normal en 440 y anormal en 42. TN anormal.</p> <p>Se encontraron un total de 25 defectos cardíacos (24 mayores y 1 menor- defecto del septum interventricular). De ellos 10 tenían cariotipo normal los defectos mayores ( 9) tenían DV alterado y TN aumentada.</p> <table border="1" data-bbox="487 1207 1347 1396"> <thead> <tr> <th colspan="4"><i>Translucencia Nuchal aumentada para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en</i></th> </tr> <tr> <th></th> <th><b>Enfermos</b></th> <th><b>Sanos</b></th> <th><b>Total</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Prueba Positiva</b></td> <td>9</td> <td>62</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td><b>Prueba Negativa</b></td> <td>1</td> <td>926</td> <td>927</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td>10</td> <td>988</td> <td>998</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="487 1417 1299 1575"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Resultado</b></th> <th><b>IC 95%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td>90.0%</td> <td>55.46-98.34</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td>93.76%</td> <td>92.03-95.16</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td>12.68%</td> <td>5.98-22.7</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td>99.89%</td> <td>99.40-99.98</td> </tr> <tr> <td><b>LR positivo</b></td> <td>14.34</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>LR negativo</b></td> <td>0.1</td> <td>10.44-19.70</td> </tr> <tr> <td><b>Prevalencia</b></td> <td>1.00</td> <td>0.02-0.69</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Translucencia Nuchal aumentada para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en</i>					<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>	<b>Prueba Positiva</b>	9	62	71	<b>Prueba Negativa</b>	1	926	927	<b>Total</b>	10	988	998		<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Sensibilidad</b>	90.0%	55.46-98.34	<b>Especificidad</b>	93.76%	92.03-95.16	<b>VPP</b>	12.68%	5.98-22.7	<b>VPN</b>	99.89%	99.40-99.98	<b>LR positivo</b>	14.34		<b>LR negativo</b>	0.1	10.44-19.70	<b>Prevalencia</b>	1.00	0.02-0.69
<i>Translucencia Nuchal aumentada para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en</i>																																													
	<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>																																										
<b>Prueba Positiva</b>	9	62	71																																										
<b>Prueba Negativa</b>	1	926	927																																										
<b>Total</b>	10	988	998																																										
	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>																																											
<b>Sensibilidad</b>	90.0%	55.46-98.34																																											
<b>Especificidad</b>	93.76%	92.03-95.16																																											
<b>VPP</b>	12.68%	5.98-22.7																																											
<b>VPN</b>	99.89%	99.40-99.98																																											
<b>LR positivo</b>	14.34																																												
<b>LR negativo</b>	0.1	10.44-19.70																																											
<b>Prevalencia</b>	1.00	0.02-0.69																																											
<p><b>Discusión</b></p>	<p>La alteración del patrón normal de la OVF se sabía referido hasta entonces como un marcador en el segundo trimestre del embarazo, sin embargo en este artículo se inicia a hablar de su alteración en primer trimestre y su asociación con cardiopatías estructurales en fetos con cariotipo normal o anormal.</p>																																												
<p><b>Nivel de Evidencia</b></p>	<p>III.C</p>																																												

## Figura 9. Evaluación Metodológica First Trimester measurement of the ductus venosus pulsatility index and the prediction of congenital heart defects

E. Timmerman, S.A Clur, E. Pajkrt y C.M. Bilardo

Ultrasound Obstet Gynecol 2010; 36: 668-675

Objetivo	Evaluar el Valor predictivo positivo del IP del Ductus Venoso para la identificación de defectos cardiacos congénitos en fetos con TN aumentada y cariotipo normal																																																																																								
Metodología	En la Unidad de Medicina Fetal de un Centro Médico académico en Amsterdam. Se evaluaron fetos por TN aumentada y/o DV alterado. Desde Septiembre 1996 a Diciembre de 2008. Durante el primer año del estudio no se evaluó el IP de DV de forma rutinaria, sino hasta 2004. Se definió TN aumentada como aquella igual o mayor al percentil 95 para la edad gestacional de acuerdo a la Fetal Medicine Foundation. El DV se evaluó de acuerdo a los <i>settings</i> descritos por la FMF por al menos 3 ocasiones para disminuir la variación intra feto y se tomó el valor promedio. Todas las evaluaciones se realizaron con el principio ALARA. Los valores del IP se convirtieron a MoM de acuerdo a los valores de referencia dictados por Teixeira. El aumento del IP del DV se definió como una medida igual o mayor a la normal. Los defectos cardiacos se clasificaron como mayores cuando requerían cirugía, cateterismo u hospitalización prolongada o cuando los padres																																																																																								
Resultados	<p>Se midió TN e IP- DV en 1019 fetos. El seguimiento fue de 95% (Se perdieron 46 fetos de seguimiento y 7 embarazos se terminaron sin conocer el cariotipo). Las anomalías cromosómicas se encontraron en 174 fetos (18%). Por lo tanto 792 fetos se incluyeron en el estudio. TN arriba del percentil 95 en 318 fetos, de estos 133 tenían IP del DV arriba del percentil 95 y 95 (30%) tenían Onda A ausente o reversa del Ducto venoso.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4"><i>IP del Ducto Venoso arriba del percentil 95 para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con T aumentada</i></th> </tr> <tr> <th></th> <th>Enfermos</th> <th>Sanos</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba Positiva</td> <td>18</td> <td>115</td> <td>133</td> </tr> <tr> <td>Prueba Negativa</td> <td>9</td> <td>176</td> <td>185</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>27</td> <td>291</td> <td>318</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Resultado</th> <th>IC 95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensibilidad</td> <td>66.67%</td> <td>46.04-83.45</td> </tr> <tr> <td>Especificidad</td> <td>71.67%</td> <td>67.02-76.01</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>13.53%</td> <td>8.23-20.55</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>97.00</td> <td>94.38-98.52</td> </tr> <tr> <td>LR positivo</td> <td>2.35</td> <td>1.73-3.20</td> </tr> <tr> <td>LR negativo</td> <td>0.47</td> <td>0.27-0.80</td> </tr> <tr> <td>Prevalencia</td> <td>8.49</td> <td>5.67-12.11</td> </tr> </tbody> </table> <p>De los 474 fetos con TN normal, 88 (18.6%) tenían IP Del DV aumentado y 65 (14%) tenían onda A ausente o reversa del DV.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4"><i>IP del Ducto Venoso arriba del percentil 95 para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i></th> </tr> <tr> <th></th> <th>Enfermos</th> <th>Sanos</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba Positiva</td> <td>1</td> <td>87</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>Prueba Negativa</td> <td>1</td> <td>385</td> <td>386</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2</td> <td>472</td> <td>474</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Resultado</th> <th>IC 95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensibilidad</td> <td>50.00%</td> <td>8.17-91.83</td> </tr> <tr> <td>Especificidad</td> <td>81.57%</td> <td>77.77-84.96</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>1.14%</td> <td>0.19-6.19</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>99.74%</td> <td>98.56-99.96</td> </tr> <tr> <td>LR positivo</td> <td>2.71</td> <td>0.67-10.99</td> </tr> <tr> <td>LR negativo</td> <td>0.61</td> <td>0.15-24.5</td> </tr> <tr> <td>Prevalencia</td> <td>0.42%</td> <td>0.06-1.52</td> </tr> </tbody> </table>	<i>IP del Ducto Venoso arriba del percentil 95 para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con T aumentada</i>					Enfermos	Sanos	Total	Prueba Positiva	18	115	133	Prueba Negativa	9	176	185	Total	27	291	318		Resultado	IC 95%	Sensibilidad	66.67%	46.04-83.45	Especificidad	71.67%	67.02-76.01	VPP	13.53%	8.23-20.55	VPN	97.00	94.38-98.52	LR positivo	2.35	1.73-3.20	LR negativo	0.47	0.27-0.80	Prevalencia	8.49	5.67-12.11	<i>IP del Ducto Venoso arriba del percentil 95 para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i>					Enfermos	Sanos	Total	Prueba Positiva	1	87	88	Prueba Negativa	1	385	386	Total	2	472	474		Resultado	IC 95%	Sensibilidad	50.00%	8.17-91.83	Especificidad	81.57%	77.77-84.96	VPP	1.14%	0.19-6.19	VPN	99.74%	98.56-99.96	LR positivo	2.71	0.67-10.99	LR negativo	0.61	0.15-24.5	Prevalencia	0.42%	0.06-1.52
<i>IP del Ducto Venoso arriba del percentil 95 para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con T aumentada</i>																																																																																									
	Enfermos	Sanos	Total																																																																																						
Prueba Positiva	18	115	133																																																																																						
Prueba Negativa	9	176	185																																																																																						
Total	27	291	318																																																																																						
	Resultado	IC 95%																																																																																							
Sensibilidad	66.67%	46.04-83.45																																																																																							
Especificidad	71.67%	67.02-76.01																																																																																							
VPP	13.53%	8.23-20.55																																																																																							
VPN	97.00	94.38-98.52																																																																																							
LR positivo	2.35	1.73-3.20																																																																																							
LR negativo	0.47	0.27-0.80																																																																																							
Prevalencia	8.49	5.67-12.11																																																																																							
<i>IP del Ducto Venoso arriba del percentil 95 para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i>																																																																																									
	Enfermos	Sanos	Total																																																																																						
Prueba Positiva	1	87	88																																																																																						
Prueba Negativa	1	385	386																																																																																						
Total	2	472	474																																																																																						
	Resultado	IC 95%																																																																																							
Sensibilidad	50.00%	8.17-91.83																																																																																							
Especificidad	81.57%	77.77-84.96																																																																																							
VPP	1.14%	0.19-6.19																																																																																							
VPN	99.74%	98.56-99.96																																																																																							
LR positivo	2.71	0.67-10.99																																																																																							
LR negativo	0.61	0.15-24.5																																																																																							
Prevalencia	0.42%	0.06-1.52																																																																																							
Discusión	Concluye que el riesgo de defecto cardiaco estructural es 3 veces mayor en fetos euploides con TN e IP del DV arriba del percentil 95. Incluye un amplio espectro de defectos cardiacos estructurales, con predominio de los defectos atrioventriculares, septales y corazón izquierdo hipoplásico.																																																																																								
Comentarios	Muestra en la tabla 3 el rendimiento por prueba sin embargo no describe todos los datos para obtener dichos resultados. Con los datos que dicta, se realizan las tablas de 2x2 que se utilizarán en nuestro análisis. Se escribe al autor, evaluando la posibilidad de obtener los mismos resultados.																																																																																								
Nivel de Evidencia	III.C																																																																																								

**Figura 10. Evaluación Metodológica Cardiac Defects in chromosomally normal fetuses with increased nuchal translucency at 10-14 weeks of gestation**

A.Galindo, C. Comas, J.M Martinez, F. Gutierrez- Larraya, J.M Carrera, B. Puerto, A. Borrell, C. Mortera, and P. de la Fuente

**The Journal of Maternal- Fetal and Neonatal Medicine 2003: 13: 163-170**

<b>Objetivo</b>	Evaluar laprevalencia, la distribución y el espectro de los defectos cardiacos en fetos cromosómicamente normales con Translucencia Nucal aumentada.																																												
<b>Metodología</b>	Estudio multicéntrico de embarazos únicos con Translucencia Nucal aumentada entre 10-14 semanas de gestación y cariotipo normal. El estudio fue prolectivo de 1997-2001. Se determinó la edad gestacional por la LCR y se midió de acuerdo a los criterios de la FMF, la TN																																												
<b>Resultados</b>	<p>El estudio comprendió 353 fetos euploides con TN entre 11-14 semanas de gestación mayores a la percentil 95. El promedio de edad es de 4.5 mm( 2.8-10.1) y los defectos cardiacos estuvieron presentes en 32 fetos ( 9.1%).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4"><i>Translucencia Nucal aumentada para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i></th> </tr> <tr> <th></th> <th><i>Enfermos</i></th> <th><i>Sanos</i></th> <th><i>Total</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Prueba Positiva</i></td> <td>24</td> <td>0</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td><i>Prueba Negativa</i></td> <td>8</td> <td>321</td> <td>329</td> </tr> <tr> <td><i>Total</i></td> <td>32</td> <td>321</td> <td>353</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>Resultado</i></th> <th><i>IC 95%</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Sensibilidad</i></td> <td>75%</td> <td>56.59-88.51</td> </tr> <tr> <td><i>Especificidad</i></td> <td>100%</td> <td>98.85-100</td> </tr> <tr> <td><i>VPP</i></td> <td>100%</td> <td>85.62-100</td> </tr> <tr> <td><i>VPN</i></td> <td>97.57%</td> <td>95.26-98.94</td> </tr> <tr> <td><i>LR positivo</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>LR negativo</i></td> <td>0.25</td> <td>0.14-0.46</td> </tr> <tr> <td><i>Prevalencia</i></td> <td>9.07%</td> <td>6.28-12.56</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Translucencia Nucal aumentada para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i>					<i>Enfermos</i>	<i>Sanos</i>	<i>Total</i>	<i>Prueba Positiva</i>	24	0	24	<i>Prueba Negativa</i>	8	321	329	<i>Total</i>	32	321	353		<i>Resultado</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Sensibilidad</i>	75%	56.59-88.51	<i>Especificidad</i>	100%	98.85-100	<i>VPP</i>	100%	85.62-100	<i>VPN</i>	97.57%	95.26-98.94	<i>LR positivo</i>			<i>LR negativo</i>	0.25	0.14-0.46	<i>Prevalencia</i>	9.07%	6.28-12.56
<i>Translucencia Nucal aumentada para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</i>																																													
	<i>Enfermos</i>	<i>Sanos</i>	<i>Total</i>																																										
<i>Prueba Positiva</i>	24	0	24																																										
<i>Prueba Negativa</i>	8	321	329																																										
<i>Total</i>	32	321	353																																										
	<i>Resultado</i>	<i>IC 95%</i>																																											
<i>Sensibilidad</i>	75%	56.59-88.51																																											
<i>Especificidad</i>	100%	98.85-100																																											
<i>VPP</i>	100%	85.62-100																																											
<i>VPN</i>	97.57%	95.26-98.94																																											
<i>LR positivo</i>																																													
<i>LR negativo</i>	0.25	0.14-0.46																																											
<i>Prevalencia</i>	9.07%	6.28-12.56																																											
<b>Discusión</b>	Es el primer estudio multicéntrico que evalúa la significancia del grosor de la Translucencia Nucal en fetos euploides. En este grupo de pacientes la prevalencia de defectos cardiacos resulta en por lo menos 10 veces más frecuente que en aquellos con TN dentro de valores normales																																												
<b>Nivel de Evidencia</b>	III.C																																												

### Figura 11. Increased nuchal translucency and congenital heart defects in euploid fetuses. The Szeged Experience

Hajnalka Orvos, Kornelia Wayda, Zoltán Kozinsky, Marta Katona, Attila Pal, János Szabo  
**European Journal of Obstetrics & Gynecology & Reproductive Biology 101 (2002) 124-128**

<b>Objetivo</b>	Determinar la utilidad del grosor de la Translucencia nuchal, en la predicción de malformaciones cardíacas.																																								
<b>Metodología</b>	Los hallazgos pre y post- natales, el curso, el pronóstico del embarazo y la relación entre el grosor de la translucencia nuchal y el desarrollo de defectos cardíacos estructurales se evaluaron en 4309 embarazos que ingresaron al Departamento de Ginecología y Obstetricia en la Universidad de Szeged entre Enero de 1998- y Junio 2000. La evaluación se realizó con abordaje transvaginal utilizando transductores de 6.5- 7.5 MHz, en fetos de 11- 13 semanas de acuerdo a los settings de la FMF. Se realizó luego evaluación estructural durante el segundo trimestre. Los recién nacidos se evaluaron por un neonatólogo y un cardiólogo pediatra para descartar o confirmar el diagnóstico prenatal.																																								
<b>Resultados</b>	Entre enero de 1998 y Junio de 2000, 4251 nacimientos y 58 abortos terapéuticos (4309 embarazos únicos) ingresaron al estudio. Al final, se diagnosticaron, 39 defectos cardíacos estructurales, 35 de ellos tenían la prueba positiva, con TN > 3 mm en 18 (51%), y menor de 3 mm en 17 (48.6%). Los defectos cardíacos estructurales se clasificaron en 5 grupos: corazón izquierdo hipoplásico, defectos septales; tetralogía de Fallot; Transposición de grandes vasos y otros. Se encontró predominio de alteraciones en el corazón izquierdo 75% y defectos septales.																																								
	<p style="text-align: center;"><b>Translucencia Nuchal mayor a 2 mm para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Enfermos</b></th> <th><b>Sanos</b></th> <th><b>Total</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Prueba Positiva</b></td> <td>35</td> <td>83</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td><b>Prueba Negativa</b></td> <td>4</td> <td>4129</td> <td>4143</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td>39</td> <td>4212</td> <td>4251</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Resultado</b></th> <th><b>IC 95%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td>89.74%</td> <td>75.76-97.07</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td>98.03%</td> <td>97.56-98.43</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td>29.66</td> <td>21.61-38.77</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td>99.90</td> <td>99.76-99.97</td> </tr> <tr> <td><b>LR positivo</b></td> <td>44.24</td> <td>34.64-56.50</td> </tr> <tr> <td><b>LR negativo</b></td> <td>0.13</td> <td>0.06-0.30</td> </tr> <tr> <td><b>Prevalencia</b></td> <td>0.92</td> <td>0.65-1.2</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>	<b>Prueba Positiva</b>	35	83	117	<b>Prueba Negativa</b>	4	4129	4143	<b>Total</b>	39	4212	4251		<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Sensibilidad</b>	89.74%	75.76-97.07	<b>Especificidad</b>	98.03%	97.56-98.43	<b>VPP</b>	29.66	21.61-38.77	<b>VPN</b>	99.90	99.76-99.97	<b>LR positivo</b>	44.24	34.64-56.50	<b>LR negativo</b>	0.13	0.06-0.30	<b>Prevalencia</b>	0.92	0.65-1.2
	<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>																																						
<b>Prueba Positiva</b>	35	83	117																																						
<b>Prueba Negativa</b>	4	4129	4143																																						
<b>Total</b>	39	4212	4251																																						
	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>																																							
<b>Sensibilidad</b>	89.74%	75.76-97.07																																							
<b>Especificidad</b>	98.03%	97.56-98.43																																							
<b>VPP</b>	29.66	21.61-38.77																																							
<b>VPN</b>	99.90	99.76-99.97																																							
<b>LR positivo</b>	44.24	34.64-56.50																																							
<b>LR negativo</b>	0.13	0.06-0.30																																							
<b>Prevalencia</b>	0.92	0.65-1.2																																							
<b>Discusión</b>	Demuestra la asociación entre TN mayor a 3 mm y el diagnóstico de defectos cardíacos estructurales. Sin embargo a pesar de que muestra los resultados para 2 y 3 mm por separado, al hacer las tablas, no se obtiene el mismo resultado, por lo que se escribió a los autores.																																								
<b>Nivel de Evidencia</b>	III.C																																								

**Figura 12. Evaluación Metodológica Early Fetal Echocardiography-a Reliable prenatal diagnosis tool**

Fionnuala M. Mc Auliiffe, MD, Jean Trines, RN, Lynne E. Nield MD, David Chitayat, MD, Edgar Jaeggi, MD. Lissa K. Hornberger MD

**American Journal of Obstetrics and Gynecology (2005) 193, 1253-9**

Objetivo	Evaluar la capacidad y la tasa de detección de defectos cardiacos con ecocardiografía fetal antes de las 16 sdg.																																							
Metodología	Se realizó ecocardiografía fetal a 160 fetos con edad gestacional promedio de 13.5 semanas (11-15.6). El 60% de ellos la evaluación se complementó con USG TV. Se definió como evaluación cardiaca satisfactoria a la evaluación del situs visceratrial, posición cardiaca, visualización de 4 cámaras, tractos de salida que fue posible evaluar en el 95% de los casos ( 152)																																							
Resultados	Se encontraron en total 20 defectos cardiacos. La tasa de detección antes de las 16 semanas de gestación en población de alto riesgo fue: Sensibilidad 70%, Especificidad de 98%, VPP 87.5%, VPN 96%.																																							
Discusiones	De los defectos cardiacos identificados el 79% decidió terminar el embarazo, pero solo en 3 casos fue posible realizar la necropsia, porque en la mayoría de ellos se realizó legrado por lo que la muestra no fue satisfactoria.																																							
	<p style="text-align: center;"><b>Ecocardiografía fetal en 2D y Color Doppler para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>Enfermos</i></th> <th><i>Sanos</i></th> <th><i>Total</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Pruebas Positivas</b></td> <td>14</td> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td><b>Pruebas Negativas</b></td> <td>6</td> <td>131</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td>20</td> <td>133</td> <td>153</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>Resultado</i></th> <th><i>IC 95%</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td>70%</td> <td>45.73-88.03</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td>98.5%</td> <td>94.66-99.77</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td>87.5%</td> <td>61.62-98.08</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td>95.62%</td> <td>90.71-98.37</td> </tr> <tr> <td><b>LR positivo</b></td> <td>46.55</td> <td>11.42-189.73</td> </tr> <tr> <td><b>LR negativo</b></td> <td>0.36</td> <td>0.16-0.60</td> </tr> <tr> <td><b>Prevalencia</b></td> <td>13.07</td> <td>8.17-19.47</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Enfermos</i>	<i>Sanos</i>	<i>Total</i>	<b>Pruebas Positivas</b>	14	2	16	<b>Pruebas Negativas</b>	6	131	137	<b>Total</b>	20	133	153		<i>Resultado</i>	<i>IC 95%</i>	<b>Sensibilidad</b>	70%	45.73-88.03	<b>Especificidad</b>	98.5%	94.66-99.77	<b>VPP</b>	87.5%	61.62-98.08	<b>VPN</b>	95.62%	90.71-98.37	<b>LR positivo</b>	46.55	11.42-189.73	<b>LR negativo</b>	0.36	0.16-0.60	<b>Prevalencia</b>	13.07
	<i>Enfermos</i>	<i>Sanos</i>	<i>Total</i>																																					
<b>Pruebas Positivas</b>	14	2	16																																					
<b>Pruebas Negativas</b>	6	131	137																																					
<b>Total</b>	20	133	153																																					
	<i>Resultado</i>	<i>IC 95%</i>																																						
<b>Sensibilidad</b>	70%	45.73-88.03																																						
<b>Especificidad</b>	98.5%	94.66-99.77																																						
<b>VPP</b>	87.5%	61.62-98.08																																						
<b>VPN</b>	95.62%	90.71-98.37																																						
<b>LR positivo</b>	46.55	11.42-189.73																																						
<b>LR negativo</b>	0.36	0.16-0.60																																						
<b>Prevalencia</b>	13.07	8.17-19.47																																						
Comentarios	El estudio demuestra que la ecocardiografía fetal antes de las 16 sdg es posible y que identifica más de 2/3 de los defectos cardiacos mayores.																																							
Nivel de Evidencia	III.C																																							

**Figura 13. Evaluación Metodológica Echocardiographic diagnosis of fetal heart defects in mid trimester**

I.A. Parness, SB Yeager SP Sanders, B Benacerraf, SD Colan, R Vanpraagh  
**Archives of Disease in Childhood, 1988, 63, 1137-1145**

Objetivo	Evaluar la utilidad de la ecocardiografía fetal en el diagnóstico de defectos cardiacos estructurales, en población considerada de alto riesgo																																												
Metodología	<p>De Diciembre de 1982 a Julio de 1986, se evaluaron 135 fetos de menos de 24 semanas de gestación en 133 embarazos en el Hospital Universitario de West Virginia y en el Hospital del Centro médico de Vermont. Se excluyeron 12 casos del estudio: 9 perdieron el seguimiento, 2 óbitos que no aceptaron la necropsia.</p> <p>Todas las evaluaciones se realizaron por 3 autores con un USG ATL Mark 600 o HP <i>cardiac imager</i> con transductor de 5.0 MHz. Se realizó Ecocardiografía 2D, modo M y se complementó con Doppler.</p> <p>Se determinó la posición y orientación del feto, se realizó la evaluación de la anatomía cardiovascular segmento a segmento, obteniendo el situs visceratrial, Ejes cortos y largos de los troncos arteriosos y del arco aórtico. Se realizó una evaluación secuencial de las venas, los atrios, el septum atrial, valvas atrio-ventriculares, ventrículos, septum ventricular, valvas semilunares y grandes arterias en 2 planos.</p> <p>Todos los casos de recién nacidos fueron evaluados al nacimiento. Se obtuvo resultado de necropsia en 10 casos en los que se realizó la evaluación.</p>																																												
Resultados	<p>La edad gestacional fue de 16-23 semanas con un promedio de 20.5.</p> <p>En 109 casos no había evidencia de enfermedad cardiaca al seguimiento. En 105 casos el ecocardiograma era negativo y en 4 restantes la evaluación era inadecuada. Catorce de los 123 casos sospechosos se confirmaron en el seguimiento o en la necropsia. Se confirmó defecto cardiaco diagnosticado prenatalmente en 10 de los 14 casos. Seis de los 10 casos, decidieron un aborto terapéutico.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4"><b>Ecocardiografía 2D antes de las 24 semanas para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural</b></th> </tr> <tr> <th></th> <th><b>Enfermos</b></th> <th><b>Sanos</b></th> <th><b>Total</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Prueba Positiva</b></td> <td>10</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><b>Prueba Negativa</b></td> <td>4</td> <td>109</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td>14</td> <td>109</td> <td>123</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Resultado</b></th> <th><b>IC 95%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td>71.43%</td> <td>41.92-91.43</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td>100%</td> <td>96.64-100.00</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td>100%</td> <td>68.97-100</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td>96.46</td> <td>91.18-99.01</td> </tr> <tr> <td><b>LR positivo</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>LR negativo</b></td> <td>0.29</td> <td>0.12-0.65</td> </tr> <tr> <td><b>Prevalencia</b></td> <td>11.38%</td> <td>6.37-18.36</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Ecocardiografía 2D antes de las 24 semanas para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural</b>					<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>	<b>Prueba Positiva</b>	10	0	10	<b>Prueba Negativa</b>	4	109	113	<b>Total</b>	14	109	123		<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Sensibilidad</b>	71.43%	41.92-91.43	<b>Especificidad</b>	100%	96.64-100.00	<b>VPP</b>	100%	68.97-100	<b>VPN</b>	96.46	91.18-99.01	<b>LR positivo</b>			<b>LR negativo</b>	0.29	0.12-0.65	<b>Prevalencia</b>	11.38%	6.37-18.36
<b>Ecocardiografía 2D antes de las 24 semanas para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural</b>																																													
	<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>																																										
<b>Prueba Positiva</b>	10	0	10																																										
<b>Prueba Negativa</b>	4	109	113																																										
<b>Total</b>	14	109	123																																										
	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>																																											
<b>Sensibilidad</b>	71.43%	41.92-91.43																																											
<b>Especificidad</b>	100%	96.64-100.00																																											
<b>VPP</b>	100%	68.97-100																																											
<b>VPN</b>	96.46	91.18-99.01																																											
<b>LR positivo</b>																																													
<b>LR negativo</b>	0.29	0.12-0.65																																											
<b>Prevalencia</b>	11.38%	6.37-18.36																																											
Discusiones	Se realizó una evaluación adecuada en el 97% de los casos antes de las 24 semanas.																																												
Comentarios	La descripción de la metodología utilizada no es clara.																																												
Nivel de Evidencia	III.C																																												

**Figura 14. Evaluación Metodológica Collaborative Study on 4 Dimensional Echocardiography for the Diagnosis of Fetal Heart Defects. The COFEHD Study**

Jimmy Espinoza, MD, Wesley Lee MD. Christine Comstock, MD. Roberto Romero, MD, Lami Yeo, MD. Guiuseppe Rizzo, MD. Dario Paladini, MD. Fernando Viñals, MD. Reuven Achiron, MD. Liat Gindes, MD. Alfred Abuhamad, Elena Sinkovskaya, MD. Evie Russel, Simcha Yagel.

**J Ultrasound Med 2010; 29: 1573-1580**

Objetivo	Determinar la utilidad del USG 4D en el diagnóstico de Defectos cardiacos estructurales y la variabilidad entre diferentes centros diagnóstico.														
Metodología	Se trata de un estudio transversal que incluyó 7 centros hospitalarios con experiencia en ecocardiografía 4D. Cada centro se encargó de enviar 20 juegos de volúmenes que incluían fetos con diagnóstico confirmado de cardiopatía estructural y fetos sanos. Un centro de tecnología se encargó de recibir los volúmenes y de enviarlos de forma aleatoria a los otros centros, sin enviar los volúmenes propios. Se solicitó a los centros participantes: (1) identificar los volúmenes que correspondían a defectos cardiacos, (2) describir los hallazgos ultrasonográficos y (3) ofrecer un diagnóstico presuntivo. Se obtuvieron los índices para cada centro en base a sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos, valores predictivos negativos y la concordancia diagnóstica.														
Resultados	Ciento veinte volúmenes consecutivos obtenidos desde Junio 2006 a Diciembre 2009, se evaluaron. Noventa de ellos se seleccionaron de forma aleatoria, ya que un centro hospitalario, solo leyó volúmenes y no envió ninguno. Los defectos estructurales más frecuentes fueron las anomalías conotruncales ( 36%), incluyendo Tetralogía de Fallot, Transposición de las grandes arterias, Ventrículo derecho de doble entrada y ausencia de la pulmonar. Se demostró también coeficiente de variación entre los centros bueno con una K= 0.97. Tres o más centros consideraron que el 10% de los volúmenes eran limitados dada la calidad de la imagen, o no contenía la suficiente información.														
	<p align="center"><b>Ultrasonido 4D para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Resultado</b></th> <th><b>IC 95%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td>93%</td> <td>77-100</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td>96%</td> <td>83-100</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td>96%</td> <td>84-100</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td>93%</td> <td>79-100</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Sensibilidad</b>	93%	77-100	<b>Especificidad</b>	96%	83-100	<b>VPP</b>	96%	84-100	<b>VPN</b>	93%
	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>													
<b>Sensibilidad</b>	93%	77-100													
<b>Especificidad</b>	96%	83-100													
<b>VPP</b>	96%	84-100													
<b>VPN</b>	93%	79-100													
Discusión	Este estudio demuestra que con los centros que tienen experiencia en el uso de 4D éste puede ser de suma utilidad en el diagnóstico de cardiopatía estructural y funcional. Sin embargo, este estudio tiene limitaciones importantes, ya que no define la prevalencia, ni identifica la población de la que se trata. Tampoco nos permite armar las tablas de 2x2 y no nos dice las semanas de gestación en las que se llevó a cabo el estudio por separado														
Nivel de Evidencia	III.C														

**Figura 15. Evaluación Metodológica Added value of three/ four dimensional ultrasound in offline analysis and diagnosis of congenital heart disease**

S. Yagel, S.M. Cohen, D. Rosenak, B. Messing, M. Lipschuetz, O. Shen y D.V. Valsky  
**Ultrasound Obstet Gynecol 2011; 37:432-437**

Objetivo	Determinar si el USG 3/4D mejora la capacidad diagnóstica de los defectos cardiacos estructurales																							
Metodología	Los pacientes que ingresaron al estudio, correspondían a una mezcla de alto y bajo riesgo de un centro de tercer nivel. Se incluyeron evaluaciones fetales completas de acuerdo a los 5 planos de la ecocardiografía fetal, así como la evaluación del Ductus Venoso y la visualización de ambos arcos en cortes longitudinales. Se incluyó la evaluación con USG 2D en escala de grises, Color Doppler STIC, STIC con color Doppler realizados con equipo Voluson 730 Expert o E8 utilizando abordaje transabdominal o transvaginal. Todos los análisis se realizaron fuera de línea y los diagnósticos se confirmaron por patología o por ecocardiografía neonatal.																							
Resultados	Durante el periodo de estudio 13101 evaluaciones se realizaron, de las que 4437 fueron evaluaciones tempranas (11-14 semanas) Si el paciente se presentaba a una evaluación temprana, no se incluyó una evaluación posterior. La población fue abierta. Se encontraron 181 defectos estructurales, y no hubo falsos positivos																							
	<b>Ecocardiografía fetal 3-4 D para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en pacientes con TN normal</b>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Enfermos</b></th> <th><b>Sanos</b></th> <th><b>Total</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Prueba Positiva</b></td> <td>169</td> <td>0</td> <td>169</td> </tr> <tr> <td><b>Prueba Negativa</b></td> <td>12</td> <td>12920</td> <td>12932</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td>181</td> <td>12920</td> <td>13101</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>	<b>Prueba Positiva</b>	169	0	169	<b>Prueba Negativa</b>	12	12920	12932	<b>Total</b>	181	12920	13101							
		<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>	<b>Total</b>																				
<b>Prueba Positiva</b>	169	0	169																					
<b>Prueba Negativa</b>	12	12920	12932																					
<b>Total</b>	181	12920	13101																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Resultado</b></th> <th><b>IC 95%</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sensibilidad</b></td> <td>93.37%</td> <td>88.70-96.52</td> </tr> <tr> <td><b>Especificidad</b></td> <td>100%</td> <td>99.97-100</td> </tr> <tr> <td><b>VPP</b></td> <td>100%</td> <td>97.82-100</td> </tr> <tr> <td><b>VPN</b></td> <td>99.91%</td> <td>99.84-99.95</td> </tr> <tr> <td><b>LR positivo</b></td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>LR negativo</b></td> <td>0.007</td> <td>0.04-0.11</td> </tr> <tr> <td><b>Prevalencia</b></td> <td>1.38%</td> <td>1.19-160</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Sensibilidad</b>	93.37%	88.70-96.52	<b>Especificidad</b>	100%	99.97-100	<b>VPP</b>	100%	97.82-100	<b>VPN</b>	99.91%	99.84-99.95	<b>LR positivo</b>	-		<b>LR negativo</b>	0.007	0.04-0.11	<b>Prevalencia</b>	1.38%	1.19-160
	<b>Resultado</b>	<b>IC 95%</b>																						
<b>Sensibilidad</b>	93.37%	88.70-96.52																						
<b>Especificidad</b>	100%	99.97-100																						
<b>VPP</b>	100%	97.82-100																						
<b>VPN</b>	99.91%	99.84-99.95																						
<b>LR positivo</b>	-																							
<b>LR negativo</b>	0.007	0.04-0.11																						
<b>Prevalencia</b>	1.38%	1.19-160																						
Discusión	USG 3/4D, aumentó las posibilidades diagnósticas en 12 / 181 casos: tres casos Pero no da los datos suficientes para realizar la tabla y comparar. Abarca centros especializados, pero incluye población de bajo riesgo Permite realizar las tablas pero no se pueden separar las evaluaciones en semanas de gestación a pesar de que dice que 4437 fueron tempranas.																							
Nivel de Evidencia	III.C																							

## Cuadro 1.

Distribución General de Artículos Incluidos, por Trimestre, Prueba evaluada y Población Incluida.

Número	Autor / año	Trimestre	Prueba	Población
1	Matias 1999	1	DV Onda A ausente o reverso	Abierta
2	Martinez 2010	1		
3	Chelman 2011	1		
4	Pereira 2011	1		
5	Favre 2002	1		
6	Timmerman 2010 *****	1	IP DV	Seleccionada TN > percentil 95
7	Galindo 2003	1	Mayor al P 95 en fetos euploides	Población abierta
8	Pereira 2011	1	Mayor al P 99 en fetos euploides	
9	Orvos 2002	1	TN mayor a 3 mm	
10	Fionnuala 2005	1	USG 2D Color Doppler	
11	Parness 1988	2	Ecocardiografía 2D	
12	Espinoza 2011	2	USG 4D/ STIC	
13	Yagel 2011	2		

## Cuadro 2.

Eficacia del Ducto Venoso entre 11-13 semanas de gestación como método de Tamizaje de Defectos Cardiacos Estructurales.

Autor / año	Prueba	Población	N	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	LR +	LR-
Matias 1999 *	DV Onda A ausente o reverso	Abierta	142	4.23	100	96.32	54.55	100%	27.2	0
					(54.81-100)	(91.62-98.18)	(23.50-83.08)	(97.20-100)	(11.51-64.30)	
Martinez 2010 **			5906	0.75	24.44	97.71	7.59	99.41	10.69	0.77
					(12.90-39.54)	(97.3-98.03)	(3.85-13.17)	(99.18-99.59)	(6.23-18.35)	(0.65-0.91)
Chelman 2011***			40990	0.21	32.94	97.91	3.17	99.86	15.74	0.68
		(23.13-43.98)			(97.76-98.04)	(2.12-4.55)	(99.82-99.89)	(11.54-21.47)	(0.59-0.79)	
Pereira 2011**		45191	0.06%	28.57	97.9	0.84	99.95	13.61	0.73	
				(13.26-48.67)	(97.76-98.03)	(0.36-1.64)	(99.93-99.97)	(7.55-24.53)	(0.58-0.92)	
Favre 2002 ****		Seleccionada TN > percentil 95	998	1	90	93.76	12.68	99.89	14.34	0.1
Timmerman 2010 *****					IP DV	318	6.24	(55.46-98.34)	(92.03-95.16)	(5.98-22.77)
	66.67	71.69	13.53	97				2.35	0.47	
					(46.04-83.45)	(67.02 - 76.01)	(8.23-20.55)	(94.38-98.62)	(1.73-3.20)	(0.27-0.80)

\*S. João Hospital, Porto y Unidad de Medicina Fetal King's College Hospital, Londres/ Ecocee, Toshiba, /SSD 2000, Aloka / No refiere capacitación exacta

\*\* Hospital Clínic, Barcelona Unidad de Medicina Fetal / No refiere el equipo utilizado/ Operadores certificados por la FMF

\*\*\* King's College Hospital, Londres, y Hospital Medway Maritime Reino Unido/ No refiere el equipo utilizado/ Operadores certificados por la FMF

\*\*\*\* Unidad de Medicina Fetal en un Centro de Tercer Nivel / No refiere el equipo utilizado/ Kretz Combison 530 MD / Seis personas de tiempo completo en la unidad de Diagnóstico Prenatal

\*\*\*\*\* Unidad de Medicina Fetal en un Centro de Tercer Nivel / No refiere el equipo utilizado/ No refiere el entrenamiento de los operadores

### Cuadro 3.

Eficacia Diagnóstica de la Translucencia Nucal como Tamizaje de Defectos Cardiacos Estructurales entre las 11-13.6 semanas de gestación en población abierta.

Autor / año	Prueba	N	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	LR +	LR-
				IC 95%					
Galindo 2003 +	Mayor al P 95 en fetos euploides	353	9.07	75	100	100	97.57	0	0.25
				(56.59-88.51)	(98.85-100)	(85.62-100)	(95.26-98.94)		(0.14-0.46)
Pereira 2011 ++	Mayor al P 99 en fetos euploides	45191	0.06%	35	95.2	0.46	99.96	7.44	0.68
				(18.67-55.93)	(95.00-95.40)	(0.22-0.84)	(99.93-99.8)	(4.52-12.26)	(0.51-0.89)
Orvos 2002 +++	TN mayor a 3 mm	4251	0.92	21.43	99.3	1.86	99.95	30.63	0.79
				(8.35-40.96)	(99.20-99.38)	(0.69-4.01)	(99.93-99.97)	(14.94-62.78)	(0.65-0.96)
Orvos 2002 +++	TN mayor a 3 mm	4251	0.92	87.18	98.03	29.06	99.88	44.24	0.13
				(72.56-95.66)	(97.56-98.43)	(21.04-38.18)	(99.72-99.96)	(34.64-56.60)	(0.06-0.30)

+ Hospital Clinic Barcelona Unidad de Medicina Fetal/ Equipo no referido/Médicos Certificados por FMF.

++ King's College Hospital, Londres, y Hospital Medway Maritime Reino Unido/ No refiere el equipo utilizado/ Operadores certificados por la FMF.

+++ Servicio de Ginecología y Obstetricia de la Universidad de Suecia. Se comporta como Tercer Nivel. Kretz Technick Combison 530,3D/ Operadores certificados por FMF.

## Cuadro 4.

Eficacia de la Ecocardiografía Fetal en USG 2D y Color Doppler en el Primer Trimestre, como método diagnóstico de Defectos Cardiacos Estructurales en población abierta.

Autor /	Prueba	N	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	LR+	LR-
				IC 95%					
Fionnuala 2005 <sup>1</sup>	USG 2D Color Doppler	153	13.07	70	98.5	87.5	95.62	46.55	0.3
				45.73-88.03	(94.66-99.77)	(61.62-98.08)	(90.71-98.37)	(11.42-189.73)	(0.16-0.60)

<sup>1</sup>Servicio de Ginecología y Obstetricia. Programa de Diagnóstico Prenatal del Hospital Mount Sinai /Phillips Medical HDI 5000/ No refiere el entrenamiento de operador

## Cuadro 5.

Eficacia de la Ecocardiografía Fetal en USG 2D, para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural durante el Segundo Trimestre

Autor / año	Prueba	N	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	LR +	LR-
				IC 95%					
Parness 1988	Ecocardiografía 2D	135	11.38	71.43	100	100	96.46		0.29
				(41.92-92.43)	(96.64-100)	(68.97-100)	(91.18-99.01)		(0.12-0.65)

*Hospital Infantil de Boston. Universidad West Virginia Centro Médico Vermont/ No refieren equipo / No refieren entrenamiento del operador.*

## Cuadro 6.

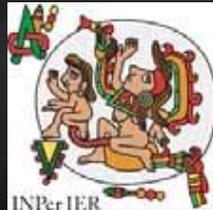
Eficacia del uso de las técnicas emergentes de USG 4D/ STIC para el diagnóstico de Cardiopatía Fetal Estructural en el segundo Trimestre. Población abierta

Autor / año	N	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	LR-
			IC 95%				
Espinoza 2011 <sup>1</sup>	120	NR	93	96	96	93	
			(77-100)	(84-100)	(83-100)	(79-100)	
Yagel 2011 <sup>2</sup>	13101	1.38	93.37	100	100	99.91	0.07
			(88.7-96.52)	(99.97-100)	(97.82-100)	(99.84-99.95)	

1. Seis Centros Hospitalarios de Tercer Nivel/ No refieren el equipo utilizado, ni el entrenamiento de los evaluadores

2. Centro Hospitalario de Tercer Nivel/ GE Voluson 730 Expert o E8 4D/ No refiere el entrenamiento del operador ni de los evaluadores





**Eficacia de las Pruebas Diagnósticas de  
Cardiopatía Fetal Estructural.  
Revisión Sistemática.**

**Dra. María Nallely Moreno Uribe**  
Residente de sexto año, Medicina Materno Fetal

Julio de 2013.