



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
DR ERNESTO RAMOS BOURS**

**T E S I S**

**NUEVA HERRAMIENTA PARA LA SOSPECHA TEMPRANA DE ESPINA BIFIDA  
FETAL DURANTE EL TAMIZAJE DEL PRIMER TRIMESTRE**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPEUTICA**

**PRESENTA:**

**Dra. Quintanar Lugo Laura Judith**

**Dr. Joaquin Enrique Antillón Valenzuela  
Director médico de tesis**

**Bio. Nohelia G. Pacheco Hoyos  
Director metodológico de tesis**

**Hermosillo, Sonora. Abril 2015**



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.

## FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

---

**DR. FRANCISCO RENÉ PESQUEIRA FONTES**

**DIRECTOR GENERAL**

Hospital General del Estado de Sonora

Tel (662) 259-25-00

[rpesqui@gmail.com](mailto:rpesqui@gmail.com)

---

**DR. JORGE ISAAC CARDOZA AMADOR**

**DIRECTOR MÉDICO**

Hospital General del Estado de Sonora

Tel. (662) 259-25-00

[jicardozaa@hotmail.com](mailto:jicardozaa@hotmail.com)

---

**DRA. CARMEN A. ZAMUDIO REYES**

**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN**

Hospital General del Estado de Sonora

Tel. (662) 259-25-00

[ensenanzahge@hotmail.com](mailto:ensenanzahge@hotmail.com)

---

**DR. JOAQUÍN ENRIQUE ANTILLÓN**

**VALENZUELA**

**DIRECTORES MÉDICOS DE TESIS**

Torre medica CIMA

Hermosillo, Sonora

[joantillon@yahoo.com](mailto:joantillon@yahoo.com)

---

**DRA. LAURA JUDITH QUINTANAR LUGO**

**RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE  
IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y  
TERAPEUTICA**

Hospital General del Estado de Sonora

Tel. (662) 2 447202 [Ljquintanar@gmail.com](mailto:Ljquintanar@gmail.com)

---

**BIO. NOHELIA G. PACHECO HOYOS**

**DIRECTOR METODOLÓGICO DE TESIS DE  
LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN**

Hospital General del Estado de Sonora

Tel. (662) 259-25-00, Cel. (662) 113-32-49

[noheliapachecoh@gmail.com](mailto:noheliapachecoh@gmail.com)

## **AGRADECIMIENTOS**

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA sede Mexicali, la cual me ayudo a cumplir con mi carrera de Medico Cirujano y Partero.

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO por apoyarme en la realización de este en este posgrado.

AI HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA DR.ERNESTO RAMOS BOUR por acogerme como residente y apoyarme estos cuatro años de residencia medica.

A mis MAESTROS que me enseñaron que a la excelencia es a donde debemos de dirigirnos, y que debemos alejarnos de la abundante mediocridad; en primer lugar con muchísimo cariño y gran admiración al Dr. Jorge Espinosa, agradezco su genialidad y afán de enseñarnos como a sus propios hijos. A mi asesor de tesis Dr. José Antillón Valenzuela por apoyarme siempre con sus conocimientos y entusiasmos por la enseñanza. Y a todos mis queridos maestros, Dr. Joaquín Enrique Antillón Valenzuela, Dr. Ignacio Antillón Valenzuela, Dr. Rubén Béjar Cornejo, Dr. Armando González, gracias por tanta paciencia y gracias por siempre compartir sus conocimientos conmigo, siempre los escuche y me llevo cosas maravillosas de todos.

## **DEDICATORIA**

Dedicada a Victoria y Nicolás, mi motor sin lugar a duda, y a mi amigo y compañero en la aventura de ser padres, y gracias al cual pude dedicarle cuatro años a mi residencia, Max mis agradecimientos y cariño para ti por siempre; así como al resto de mi familia que siempre han creído en mi, mi hijo Pancho y mi hermosa Soledad que me ha apoyado en todo lo que he necesitado.

**No te rindas**

*No te rindas, aún estás a tiempo  
de alcanzar y comenzar de nuevo,  
aceptar tus sombras,  
enterrar tus miedos,  
liberar el lastre,  
retomar el vuelo.*

*No te rindas que la vida es eso,  
continuar el viaje,  
perseguir tus sueños,  
destrabar el tiempo,  
correr los escombros  
y destapar el cielo.*

*No te rindas, por favor no cedas,  
aunque el frío queme,  
aunque el miedo muerda,  
aunque el sol se esconda y se calle el viento,  
aún hay fuego en tu alma,  
aún hay vida en tus sueños  
porque la vida es tuya y tuyo también el deseo,  
porque lo has querido y porque te quiero,  
porque existe el vino y el amor, es cierto;  
porque no hay heridas que no cure el tiempo.*

*Abrir las puertas,  
quitar los cerrojos,  
abandonar las murallas que te protegieron,  
vivir la vida y aceptar el reto,  
recuperar la risa,  
ensayar un canto,  
bajar la guardia y extender las manos,  
estar de nuevo,  
celebrar la vida y retomar los cielos.*

*No te rindas, por favor no cedas,  
aunque el frío queme,  
aunque el miedo muerda,  
aunque el sol se ponga y se calle el viento,  
aún hay fuego en tu alma,  
aún hay vida en tus sueños  
porque cada día es un comienzo nuevo,  
porque esta es la hora y el mejor momento;  
porque no estás solo, porque yo te quiero.*

*Mario Benedetti*

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	9
---------------------	---

### **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

1.1 Generalidades	10
1.2 Defectos del tubo neural - Espina bífida	11
1.3 Ecografía del primer trimestre	20
1.4 Angulo facial	25
1.5 Justificación	26
1.6 Objetivos	27
1.7 Hipótesis	28

### **CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODO**

2.1 Planteamiento del problema	
2.2 Pregunta de investigación	29
2.3 Diseño de estudio	29
2.4 Población	29
2.5 Periodo de estudio	29
2.6 Tamaño de muestra	29
2.7 Criterios de selección	30
2.8 Aspectos éticos	30
2.9 Recursos empleados	30
2.10 Análisis de debilidades y fortalezas	31
2.11 Descripción de variables	31
2.12 Descripción general del estudio	34
2.13 Análisis estadístico	36

### **CAPÍTULO III. RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES**

3.1 Resultados	
3.2 Discusión	40
3.3 Conclusiones	41
	42

<b>LITERATURA CITADA</b>	43
--------------------------	----

## RESUMEN

La Espina Bífida (EB) es parte de un grupo de defectos de nacimiento llamados defectos del tubo neural. El diagnóstico se puede realizar de forma prenatal mediante un examen ecográfico en el segundo trimestre del embarazo, cuando se observa la cabeza 'en forma de limón' ('lemon-shaped') y cerebelo 'con forma de plátano' ('banana-shaped'), esto a consecuencia del desplazamiento caudal del tallo cerebral y su anclaje a nivel del defecto espinal. En este trabajo proponemos una nueva herramienta, que podamos aplicar desde el tamizaje de primer trimestre, que nos ayude en la sospecha temprana de la EB.

Método: realizamos modificaciones al marcador de primer trimestre llamado ángulo facial (AF), y analizamos la relación que tiene el diencefalo/talamo fetal con la línea maxilar del mismo, llamándola relación tálamo maxilar (RTM). Se midió la RTM a 94 fetos, de forma retrospectiva; 93 fueron estudios sonográficos de marcadores de primer trimestre, realizados entre el mes de enero y diciembre del año 2012, y un caso ya comprobado de EB de enero del 2015, dichos estudios se realizaron en la Torre medica CIMA de Hermosillo, Sonora, y se considero probable "sospechoso" de EB cuando la RTM fue de cero o negativa.

Resultados: 20 fetos tuvieron una la RTM de cero y en el caso ya comprobado fue negativo (-0.33 cm). Resultados: Solo el feto con el RTM menor a cero resulto con EB.

Conclusión: Si un feto tiene una RTM por arriba de cero tiene pocas posibilidades de padecer EB, la RTM no es un marcador fácil de aplicar; ya que la ecografía sigue siendo un método operador dependiente; y la medición de la RTM se torna subjetiva al momento se su obtención. Sin embargo de manera gruesa podemos decir que si un feto tiene el diencefalo por debajo de la línea maxilar o palatina del marcador ángulo facial el ultrasonido de segundo trimestre tendría que ser obligatorio para el seguimiento de dicho hallazgo.

## **ABSTRACT**

Spina Bifida (SB) is a group of birth defects called neural tube defects. The diagnosis can be made prenatally by ultrasound examination in the second trimester of pregnancy, when the head is observed 'lemon-shaped (' lemon-shaped ') and cerebellum' banana-shaped (' banana-shaped '), due to the displacement of the brain stem and spinal anchor default level. We propose a new tool, we can apply from the first trimester screening, help us in the early suspicion of SB.

Method: we make modifications to the first quarter marker called facial angle (FA), and analyze the relationship of the diencephalo / fetal thalamus with the jaw line, calling thalamus relationship jaw (RTJ). RTJ was measured at 94 fetuses retrospectively; 93 studies were sonographic markers of the first quarter, conducted between January and December 2012, and a case already proven EB January 2015, these studies were conducted in medical Torre CIMA Hermosillo, Sonora, and it was consider likely "suspect" of SB, when the RTJ was zero or negative.

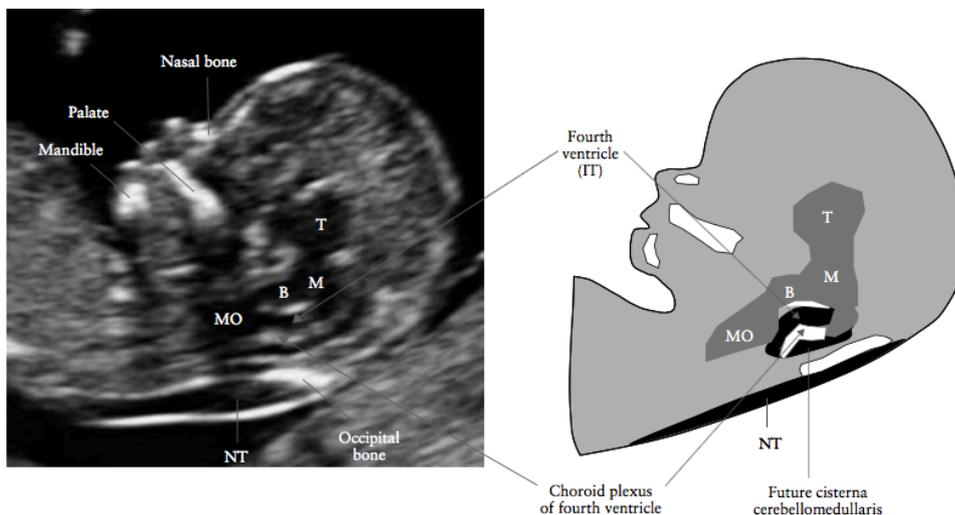
Results: 20 fetuses had a zero RTJ and one case was tested negative (-0.33 cm). Only the fetus with the RTJ less than zero resulted with SB.

Conclusion: If a fetus has a RTJ above zero has low chances of having SB, the RTJ is not an easy marker to apply; since the ultrasound operator remains a dependent method; and measuring the RTJ became subjective when obtaining it. However coarse way we can say that if a fetus has the diencephalon below the jaw or facial angle marker line a ultrasound second quarter should be mandatory to monitor this finding.

## INTRODUCCIÓN

La Espina Bífida (EB) es parte de un grupo de alteraciones de nacimiento llamados defectos del tubo neural. El diagnóstico prenatal de la espina bífida abierta se lleva a cabo mediante un examen de ultrasonido en el segundo trimestre del embarazo. El diagnóstico se sospecha por la presencia de una cabeza 'en forma de limón' ('lemon-shaped') y cerebelo 'con forma de plátano' ('banana-shaped'), que se cree es consecuencia del desplazamiento caudal del tallo cerebral por su anclaje a nivel del defecto.

Chaoui, et. Al, (2009) estudiaron a 200 fetos normales y cuatro fetos con espina bífida, se les obtuvo una vista ecográfica sagital de la cara a nivel de la línea media y en esta vista, el cuarto ventrículo, se presenta como una translucidez intracraneal (TI) entre el tallo cerebral y en el plexo coroideo (figura 1), la describen como una imagen lineal hipodensa o translucidez lineal, sencilla de documentar; sin embargo esto no es para nada fácil, e incluso en algunas ocasiones no es tan sencillo detectar cual de estas translucencia es la correspondiente a la IC (o cuarto ventrículo) así como tampoco medirlo de forma objetiva. Por lo tanto creemos necesaria la búsqueda de una nueva herramienta para evaluar y obtener tal hallazgo y a su vez nos ayude en la sospecha diagnóstica temprana de EB.



**Figura 1. Imagen de ultrasonido fetal vista en un plano sagital muestra el hueso nasal, el hueso palatino, maxilar, translucencia nuchal (NT), tálamo (T), mesencéfalo (M), tallo cerebral (B) y el bulbo (MO). El cuarto ventrículo se observa como una translucencia intra craneal (IT) entre el tallo cerebral y los plexos coroideos del cuarto ventrículo.**

De aquí deriva la idea de apoyarnos en una herramienta que se utiliza en el tamizaje de primer trimestre el ANGULO FACIAL (AF), extenderemos la línea maxilar del mismo y veremos la relación que guarda con el borde inferior del diencéfalo y al cual nombramos RELACION TALAMO-MAXILAR (RTM) para de esta forma analizar si es posible sospechar este tipo defectos y de una manera sencilla para que pueda ser aplicada por cualquier sonografista que realice ultrasonido obstétrico. En este trabajo proponemos una nueva herramienta para la detección temprana, desde el tamizaje de primer trimestre, de la espina bífida.

## **1.1 GENERALIDADES**

El conocimiento del desarrollo embrionario y la anatomía normal de la médula espinal y sus variantes es previo requisito para el diagnóstico de enfermedades congénitas y adquiridas de esta estructura. A partir del día 17 de la gestación, la placa neural se engrosa bilateralmente para formar los pliegues neurales. Durante el desarrollo normal de los pliegues neurales se cierran en hacia la línea media para formar el tubo neural. La disyunción prematura del ectodermo neural del ectodermo cutáneo resulta en el desarrollo de disrafismo espinal (Barkovich AJ, Naidich TP, 1995, Byrd SE, Darling CF, 1991).

La ecografía de primer trimestre (EPT) es una herramienta no invasiva que combina un análisis de sangre, un ultrasonido especializado, y su edad. Esta información proporciona una poderosa evaluación del riesgo personalizado, para su embarazo actual. Además detecta hasta: 95% de los embarazos con síndrome de Down, y 95% de los embarazos con trisomía 18 o trisomía 13.

La importancia de la realización de la ecografía de primer trimestre (EPT), ya no solo aplica para pacientes ubicadas en grupos de embarazo de alto riesgo, la EPT se recomienda para mujeres embarazadas de cualquier edad, las cuales deseen información temprana sobre el estado de salud de su embarazo, sin pruebas invasivas. Se sabe que las anomalías

cromosómicas graves son más comúnmente asociados con los embarazos en mujeres de 35 años o más, pero pueden ocurrir a cualquier edad.

Este screening es mucho más preciso y disponible para embarazos tempranos a diferencia del de segundo trimestre (detección cuádruple), en el cual se realiza una prueba de sangre para detectar otras aneuploidia u otras condiciones. Sin embargo, no hay prueba que puedan evaluar el riesgo para cada anomalía cromosómica, enfermedad genética o defecto de nacimiento. Los marcadores de en el EPT son la frecuencia cardiaca fetal (FCF), la longitud craneo caudal (CRL), la translucencia nucal (TN), el hueso nasal, Regurgitación tricuspíde (TR), ductus venoso (DV) y el ángulo facial (AF). Estos marcadores nos orientan o nos ayudan a estar alertas para detectar aquellas pacientes que tiene un riesgo elevado de llevar en ellas un feto con alguna aneuploidia.

## **1.2 DEFECTOS DEL TUBO NEURAL - ESPINA BIFIDA**

*Defectos del cierre del tubo neural.*

### **ESPINA BIFIDA**

#### **DEFINICIÓN:**

La espina bífida (EB) es parte de un grupo de defectos de nacimiento llamados defectos del tubo neural. Los defectos del tubo neural son el tipo más común de alteraciones de del nacimiento que producen incapacidad severa. (Nyberg DA et al 1988). La espina bífida afecta a aproximadamente uno de cada 1.000-2.000 nacidos vivos. (Thomas M. 2003)

La etiología es multifactorial; se encuentran implicados tanto factores genéticos como ambientales. Aunque la espina bífida es a menudo un hallazgo aislado, se ha asociado con anomalías cromosómicas (trisomías 13 y 18 y parciales duplicaciones o deleciones de segmentos de cromosomas).

La espina bífida es un defecto que a su vez se asocia a diferentes factores como son baja paridad, nivel socioeconómico bajo, la infertilidad relativa, la diabetes y la obesidad. Otros factores de riesgo incluyen la toma de ciertos medicamentos, particularmente los anticonvulsivos. Una mujer que toma el valproato de sodio durante el primer trimestre del embarazo tiene un 1% -2% de probabilidad de tener un hijo con un defecto del tubo neural (Twining P et al 2000).

La deficiencia de folato en pacientes embarazadas se ha asociado con la espina bífida y la administración de suplementos de ácido fólico ha reducido la incidencia de espina bífida y otros defectos del tubo neural. La espina bífida se produce con mayor frecuencia en la región lumbosacra, pero puede ocurrir en cualquier lugar a lo largo de la columna.

Dependiendo del nivel del defecto espina bífida, características varían e incluyen anomalías o parálisis de las extremidades inferiores, la incontinencia urinaria y fecal, o defectos en la sensibilidad como anestesia de la piel. La espina bífida es comúnmente asociada con hidrocefalia y malformación de Arnold-Chiari II.

El tubo neural en un embarazo, temprano normal, cierra el día 28 después de la concepción. En los fetos con espina bífida, una parte del tubo neural no se desarrolla o presenta un cierre incorrecto, causando defectos en la médula espinal y en los huesos de la columna vertebral.

La espina bífida tiene varias formas de severidad. Cuando el tratamiento es necesario para la espina bífida, se hace quirúrgicamente, aunque este tratamiento no siempre resuelve completamente el problema. Chaoui, et. Al, (2009)

## Clasificación

Existen diversas maneras de clasificar una espina bífida. Un método es de acuerdo con el defecto y es como:

- Espina bífida abierta / bífida operta: En donde el defecto puede, comúnmente, ser abierto o cerrado,

- Espina bífida abierta sin formación quística (meningocele)
- Espina bífida quística (mielomeningocele)
- Mielosquisis (médula espinal está expuesta al medio ambiente, capa meníngea ausente / cubierta de piel).
- Raquisquisis.
- Espina bífida oculta: forma más leve.

Otro método es de acuerdo a la posición de ser anterior (ventral) o posterior (dorsal). La gran mayoría de los casos forman parte de la espina bífida dorsal.

La espina bífida también puede ser subtipificados como:

Abierta : (80-90%), especialmente si se detecta prenatalmente

- Mielosquisis
- Mielomeningocele (en su mayoría abierto, asociada con malformación de Chiari II)

Cerrada: cubierto por la piel.

- Meningocele (puede ser abierto)
- Lipomielomeningocele.

Ubicación

El defecto en la EB puede ocurrir en cualquier parte a lo largo de la columna vertebral sin embargo la región lumbo-sacra es el más común con el 90%. Y por lo contrario la región cervical es más raro con un porcentaje de 2.4%, Entezami M, Albig M, Knoll U et-al ( 2003).

Marcadores bioquímico.

Proteína alfa feto-materno (MSAFP): Se encuentra elevada en el 80% de la espina bífida abierta (y normal en la mayoría de los fetos con espina columna cerrada)

### **Anomalías asociadas a la EB.**

Anomalías asociadas pueden ocurrir en hasta el 40% de los casos (especialmente si se detecta antes del parto). Ellos incluyen:

- 1 Síndromes aneuploides
  - Trisomía 18: considerada como la principal asociación con aneuploidias
  - Trisomía 13: relativamente poco común.
  - Triploidía
- 2 Síndromes no aneuploides.
  - El síndrome de Aicardi
  - Síndrome de Roberts
- 3 Sin síndromes o aneuploidias asociadas.
  - Anomalías del sistema nervioso central
    - Malformación de Chiari II
    - Hidrocefalia fetal / ventriculomegalia fetal: puede estar presente hasta en el 70% de los casos con una espina bífida abierta.
  - Anomalías de las extremidades
    - Congénita de la cadera luxación / displasia del desarrollo de la cadera
    - Talipes congénitas equinovarus-pie zambo
    - Pies abajo del eje de balancín
  - Embriopatía por valproato
  - Quistes neuroentéricos: particularmente con espina bífida ventral. Rodríguez JI, García M, Morales C et-al (1990).

Espina bífida oculta.

La espina bífida oculta se produce por una pequeña separación o hueco en uno o más de los huesos de la columna vertebral. Debido a que los nervios de la columna por lo general no están involucrados, la mayoría de los niños con esta forma de espina bífida no presentan signos ni síntomas y no experimentan problemas neurológicos.

**Indicadores visibles de espina bífida oculta que puede observarse en la piel del recién nacido, por encima del defecto de la columna, incluyendo:**

**Un mechón de cabello anormal**

**Una colección de grasa**

**Un pequeño hoyuelo o marca de nacimiento**

Muchas personas que tienen espina bífida oculta ni siquiera saben que la tienen, y se descubre la afección durante un examen de rayos X u otra prueba de imagen hecho por razones no relacionadas.

Meningocele

De esta forma rara, las meninges empujan a través de la abertura en las vértebras. Debido a que la médula espinal se desarrolla normalmente, estas membranas se pueden eliminar por medio de cirugía con poco o ningún daño a las vías nerviosas.

El mielomeningocele

También conocido como espina bífida abierta, mielomeningocele es la forma más grave y se suele referir a cuando se utiliza el término "espina bífida". En mielomeningocele, el canal espinal del feto permanece abierto a lo largo de varias vértebras en la espalda baja o media. Debido a esta abertura, tanto las membranas meningeas y la médula espinal sobresalen al momento del nacimiento, formando un saco en la espalda del recién nacido. Por lo general la piel cubre el saco, sin embargo, los tejidos y los nervios están expuestos, por lo que los recién nacidos pueden estar propensos a las infecciones que amenazan la vida.

Deterioro neurológico es común, incluyendo:

- La debilidad muscular de las piernas, a veces con parálisis.
- Los problemas intestinales y de la vejiga.
- Convulsiones, especialmente si el niño requiere una derivación.
- Los problemas ortopédicos – (deformidades de extremidades o asimetrías de caderas u escoliosis).

Características radiográficas

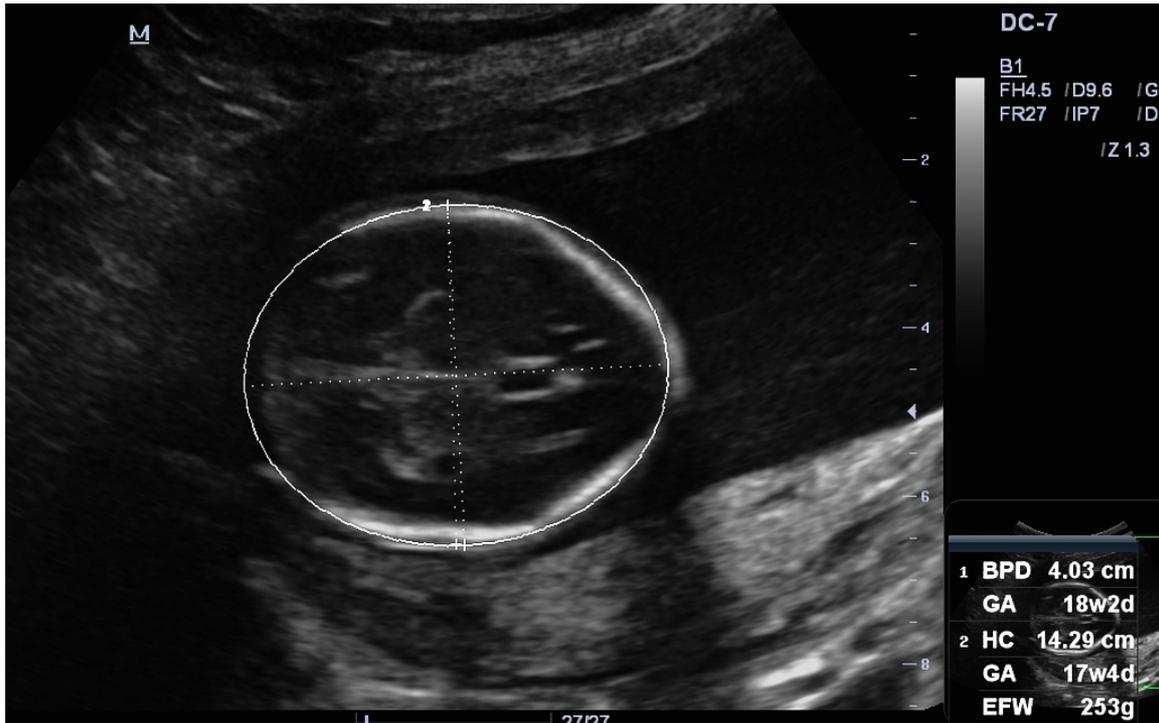
Ecografía prenatal

El ultrasonido generalmente presenta una alta tasa de detección de espina bífida y puede mostrar centros de osificación dorsales / pedículos laterales como ser extendidas aparte (que puede dar una apariencia en forma de V de los elementos posteriores).

Hallazgos ecográficos intracraneales

El signo del limón: se refiere a la forma del cráneo fetal en la ecografía (US), cuando los huesos frontales pierden su contorno convexo normal y aparecen aplanadas o interiormente festoneadas. Esto le da al cráneo una forma similar a la de un limón (figura 2).

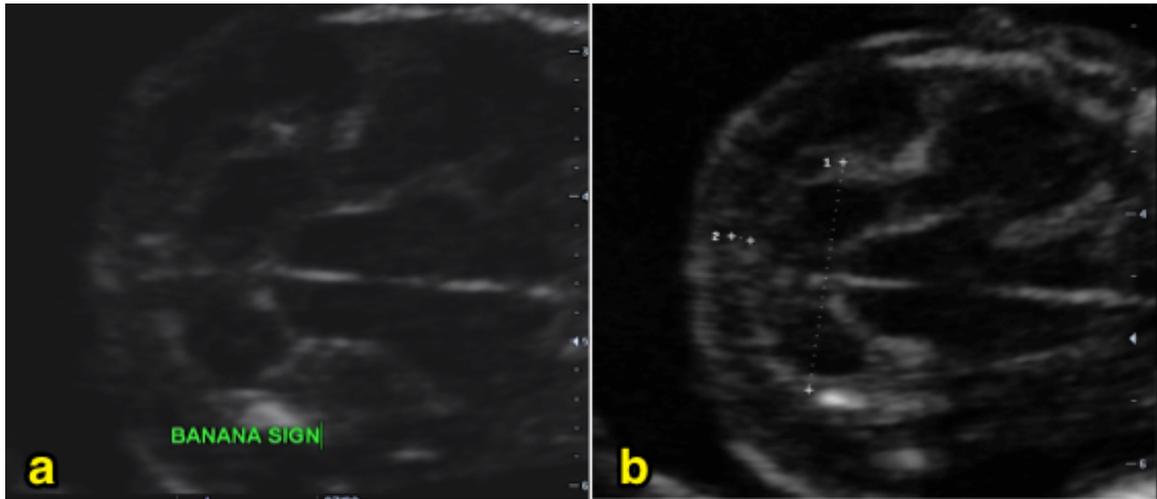
El signo se ve en ecografías en cortes transversales del cráneo fetal obtenido en el nivel de los ventrículos. La presencia de un signo del limón se considera que tiene una fuerte asociación con espina bífida.



**Figura 2.- Thomas M (2003). Típico 'pellizco' frontal de bóveda craneal da un aspecto 'limón' del cráneo, y el cerebelo "banana" en forma es vista debido a una fosa posterior superficial. Estas son señales reveladoras de un posterior poco profunda fosa anomalías o malformación de Chiari.**

El signo de la banana ( figura 3 ): Es uno de los signos mas más notable inspirado en una fruta. Se ve en la imagen axial a través de la fosa posterior del feto como un signo de una malformación de Chiari II. Se describe la forma en que el cerebelo se envuelve herméticamente alrededor del tallo cerebral como resultado de la inmovilización de la médula espinal y la migración hacia abajo de los contenidos fosa posterior. La cisterna magna se borra.

También se ve en la mayoría de los fetos con espina bífida, pero desaparece después de 24 semanas. Sólo rara vez se ve en un feto normal. Hay hidrocefalia concurrente muy frecuente.



**Figura 2.** El signo de la banana, donde: a) es un ultrasonido con corte axial donde observamos el cerebelo en forma de "banana" debido a una fosa posterior superficial. b) medicion de cerebelo y cisterna magna.

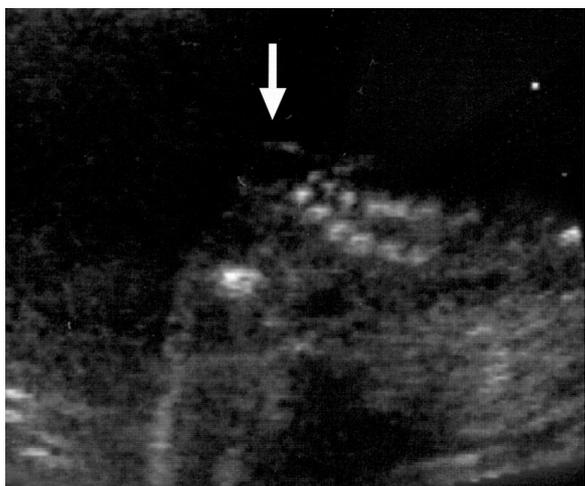
### Tratamiento y pronóstico

El pronóstico general es variable dependiendo del tipo y la extensión. En caso de una espina bífida aislada, se cree que el rango de riesgo de recurrencia para futuros embarazos estar alrededor 0,3-5% . La ingesta materna de ácido fólico en los embarazos posteriores puede volver a reducir el riesgo de manera significativa.

## Complicaciones

- Disfuncion de las extremidad inferiores.
- Desarrollo de vejiga neurogénica

El diagnóstico prenatal de la espina bífida es importante ya que la detección temprana, permite al paciente la opción de una terminación terapéutica del embarazo, en caso de así decidirse y en los países con esta opción viable. La medición de los niveles de  $\alpha$ -fetoproteína en suero materno es útil en el diagnóstico de espina bífida y permite la detección de aproximadamente el 80% de los casos de espina bífida abierta. Sin embargo, tiene un valor predictivo positivo bajo debido a la baja prevalencia de la enfermedad. La detección del defecto de la columna mediante el uso prenatal ecografía puede ser muy difícil y depende de la experiencia y habilidad del ecografista. El defecto de la columna se puede detectar aproximadamente el 80% del tiempo cuando el examen se lleva a cabo por un ecografista altamente cualificado que está evaluando cuidadosamente la columna vertebral (Figura 4).



**Figura 4. Ultrasonido en un corte longitudinal de la columna vertebral de un feto demuestra un defecto de la columna vertebral (flecha) cubierto por la membrana.**

## **1.3 ECOGRAFIA DE PRIMER TRIMESTRE**

### **La Fundación de Medicina Fetal**

El Fetal Medicine Foundation (FMF) es una organización benéfica registrada que tiene como objetivo mejorar la salud de las mujeres embarazadas y sus bebés a través de la investigación y la formación en medicina fetal.

La Fundación, con el apoyo de un grupo internacional de expertos, ha introducido un programa educativo tanto para los profesionales de la salud ( y los padres ) y una serie de certificados de competencia en diferentes aspectos de la medicina fetal. Esta guía ha sido diseñada para poner destacar los aspectos clínicos importantes de la utilización del programa de cribado de primer trimestre. La intención no es tratar de enseñar todo lo que hay que saber del primer trimestre.

Es esencial que todos los que utilizan el programa asistan a un curso de la FMF para la capacitación y realización de dicha ecografía así como de haber leído el libro escaneado de la FMF de las 11-13 + 6 semanas y haber pasado la certificación de competencia en el screening de las 11-13 + 6 semanas. Tampoco se ha diseñado para decirte cómo funciona el programa – esta en en su guía del usuario, donde se establecen las funciones del programa, pantalla por pantalla.

## 1.- SCREENING DE PRIMER TRIMESTRE

### La frecuencia cardíaca fetal

Los fetos con trisomía 21 (T21) tienen un ligero aumento en la frecuencia cardíaca. Sin embargo los fetos con trisomía 13 (T13) tienen un aumento significativo de la frecuencia cardíaca (75% de los fetos con T13 tener una FCF > 175 lpm) y la frecuencia cardíaca del feto mejora la detección de T13. Un feto observado que tienen un alto ritmo cardíaco debe ser examinado cuidadosamente para marcadores de anomalía cromosómica.

### Longitud cráneo caudal (crown-rum-length CRL)

El CRL debe medirse con el feto en una posición neutral (figura 5). En la exploración de las 11 - 13 semanas sólo se puede realizar cuando se encuentre en una CRL de entre 45.0 y 84.0 mm. Es muy importante que el CRL se mida con precisión el algoritmo para el cálculo del riesgo utilizando NT incluye la medición CRL e incluso una pequeña diferencia en la medición puede tener un efecto significativo en el riesgo. Por ejemplo, en una mujer de 40 años a las 12 semanas con un NT de 2,0 mm, si el CRL se mide como 50 mm, el riesgo es de 1 en 47, pero si la CRL es de 70 mm, el riesgo se convierte en 1 en 254.



Figura 5. El CRL debe medirse con el feto en una posición neutral

## **Translucencia nual**

Cuando se utiliza el software de cálculo de riesgo FMF, es esencial que las guías FMF para la medición de NT se sigan correctamente. Un individuo sólo se le dará una licencia para utilizar el software de cálculo de riesgo si tienen el certificado de competencia FMF en el 11 - 13 semanas de exploración.

El cambio más importante que el programa ha sido la introducción del modelo de mezcla de distribuciones NT: La distribución de NT para CRL en ambos fetos normales y trisómicas sigue dos patrones distintos:

- En el 95% de T21, el 70% de T18, el 85% de T13 y el 5% de los fetos cromosómicamente normales, la TN fetal es alta e independiente de CRL.
- En el 95% del grupo cromosómicamente normales, 5% de T21, 30% de T18 y T13 de 15% hay un patrón idéntico en NT que aumenta con la CRL.

Los fetos con un aumento de la TN pero cariotipo normal tienen una mayor incidencia de resultados adversos en comparación con los fetos con una medición de NT dentro del rango normal. Las anomalías incluyen grandes defectos cardíacos, anomalía músculo-esqueléticas, infección fetal y los síndromes genéticos raros, así como un aumento del riesgo de muerte fetal. Por lo tanto una anomalía detallada exploración, incluyendo la evaluación cardíaca completa, se recomienda para todos los fetos con un NT > percentil 95. Sin embargo, si el cariotipo es normal, el aumento de la TN ha resuelto las 20 semanas y no hay defectos estructurales se ve, el pronóstico es muy bueno y el pronóstico a largo plazo es similar a la de los fetos con NT normal.

## **Circular de cordón**

Una circular de cordón está presente en aproximadamente 5% de los embarazos. El cordón se ha movido a menudo si el paciente se explora más tarde y no, obviamente, que el pobre resultado fetal asociado con accidentes espinal. Sin embargo, esto puede hacer que la NT difíciles de interpretar y en esta situación el NT debe ser medida por encima y por debajo del cordón y de la media utilizada en el cálculo del riesgo. El nuevo software hará que este cálculo

de la media para usted, siempre y cuando se han introducido correctamente el máximo NT y NT min cuando se le solicite.

### **Hueso nasal**

En 11-13 + 6 semanas el hueso nasal (NB) no es visible por ecografía en aproximadamente 65% de los fetos con T21 y en aproximadamente el 2% de los fetos cromosómicamente normales. Por lo tanto, la presencia del hueso nasal fetal reducirá el riesgo de T21. Hay una cierta variación étnica en la apariencia del hueso nasal fetal, por lo que es importante para atribuir correctamente etnia materna (ver sección etnia). El software no utilizará el hueso nasal fetal en el cálculo del riesgo si el grupo étnico no se introduce mediante la agrupación proporcionado.

Es esencial que las directrices FMF para la medición de NB se siguen correctamente (ver anexo 2) y las conclusiones sobre NB sólo será tenido en cuenta en la evaluación del riesgo si se mantiene el certificado de competencia en FMF NB tienen la NB incluido en su licencia.

Cuando el hueso nasal parece estar ausente en un paciente que de otra manera tiene un resultado bajo riesgo de todos los otros marcadores ecográficos (con o sin la bioquímica sérica), el consejo FMF es que el paciente se escanea re- en una semana y el riesgo es solamente aumento en ese punto si hay persistencia de la ausencia del hueso nasal.

### **Regurgitación tricúspide**

Regurgitación tricuspídea (TR) se observa en alrededor del 55% de los fetos con T21 y en el 1% de los fetos cromosómicamente normales.

Es esencial que las directrices para la evaluación de la FMF TR se siguen correctamente (véase el apéndice 3) y la presencia o ausencia de TR sólo serán tenidos en cuenta en la evaluación del riesgo si usted posee el certificado de competencia en FMF evaluación TR y tienen la TR incluye en su licencia.

TR se asocia con defectos cardíacos, por lo que cuando TR se observa en las 11-13 + 6 semanas de exploración, es importante realizar un buen examen cardíaco fetal en 20 a 23 semanas.

## **Ductus venoso**

El flujo de sangre en el ductus venoso (DV) tiene una forma de onda característica de alta velocidad durante la sístole ventricular (onda S) y diástole (una onda). En 11-13 + 6 semanas invierten una onda en el DV se observa en aproximadamente 65% de los fetos con T21 y en 3% de los fetos cromosómicamente normales.

Es esencial que se siguen correctamente las directrices FMF para la evaluación de la DV y sólo se tomará la evaluación DV en cuenta en la evaluación del riesgo si usted posee el certificado de competencia FMF en la evaluación de DV y tienen el DV incluido en su licencia.

Una onda - a invertida en el DV se asocia con defectos cardíacos, por lo que cuando este patrón se observó en las 11-13 + 6 semanas escanear, es importante realizar un buen examen cardíaco fetal en 20 a 23 semanas.

## **1.4 Angulo facial**

Protocolo para la medición del ángulo facial

1. El período de gestación debe ser de 11 a 13 + 6 semanas.
2. La ampliación de la imagen debe ser tal que la cabeza del feto y el tórax ocupan toda la imagen.
3. Una vista sagital medial de la cara se debe obtener. Esto se define por la presencia de la punta ecogénica de la nariz y la forma rectangular del paladar en sentido anterior, el diencéfalo translúcido en el centro y la membrana nuczal posteriormente. Desviaciones menores desde el plano de la línea media exacta causarían no visualización de la punta de la nariz y la visibilidad del proceso cigomático del maxilar.
4. El ángulo facial debe ser medido entre una línea a lo largo de la superficie superior del paladar y una línea que atraviesa la esquina superior de la cara anterior del maxilar superior que se extiende a la superficie externa de la frente, representada por los huesos frontales o un ecogénico línea de debajo de la piel debajo de la sutura metópica que permanece abierta.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Cuando se evalúa a un feto en el primer trimestre, el médico especialista se apoya en marcadores previamente establecidos, en particular el método utilizado por los especialistas en atención materno fetal es el de FETAL MEDICINE FOUNDATION (FMF). (fetal medicine foundation, londres, 2004 ).

La presente investigación es única ya que proponemos la implementación una nueva herramienta para ser utilizada por el explorador en el en este screening fetal de primer trimestre, cuya finalidad será la obtención de una sospecha temprana defectos del desarrollo. De forma particular el trabajo de orienta al estudio de la espina bífida ya que por mucho es de los principales defectos del tubo neural.

Lo que plantea esta tesis es desarrollar una nueva herramienta para utilizarla la ecografía de primer trimestre en la EPT, que tenga dos características que consideramos esenciales; la primera es que sea fácil de utilizar, es decir que podamos aplicarla en todos o en la mayoría de nuestros estudios ecograficos, de forma sencilla y sin necesidad de capacitaciones especiales. Y la segunda y muy importante también, es que sea fácil de interpretar, con estas virtudes se pueden hacer las recomendaciones necesarias en caso de resultar un caso sospechoso.

Es sabido que no existen absolutos en medicina, pero entre más herramientas útiles logremos desarrollar, más preparados estaremos para detectar, en cuando a los especialistas en imagen se refiere, los riesgos elevados y así ayudar al mejor diagnóstico y orientación terapéutica; siempre respetando el criterio del médico tratante. Los imagenólogos participamos de manera activa en la atención de las pacientes embarazadas, así como en el seguimiento de los resultados, y de lo más relevante es saber si fuimos útiles en los diagnósticos prenatales, así como encontrar áreas de oportunidad.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una nueva herramienta para la sospecha temprana de espina bífida fetal durante.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Analizar el tamaño promedio de los fetos de primer trimestre en la población estudiada.
2. Analizar el tamaño promedio de la trasnlucencia intracraneal los niños de nuestra ciudad.

## **1.7 HIPÓTESIS CIENTÍFICA**

La modificación del marcador de primer trimestre llamado ángulo facial y la relación que guarda con el borde inferior del tálamo / diencefalo nos permitirá desarrollar una nueva herramienta que facilite la valoración del tallo cerebral fetal, y nos permita sospechar, durante el tamizaje de primer trimestre, la presencia de espina bífida de una forma sencilla de aplicar e interpretar.

Ho: Esta nueva herramienta nos ayudará a sospechar desde el primer trimestre la posibilidad de que el producto padezca espina bífida.

Ha: Esta nueva herramienta no nos ayudará a sospechar desde el primer trimestre la posibilidad de que el producto padezca espina bífida.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO**

### *2.1 Planteamiento del problema*

#### *2.1.1 Pregunta de investigación*

¿Existe la manera de desarrollar una nueva herramienta que nos ayude a sospechar, desde el primer trimestre, la posibilidad de que un feto padezca espina bífida ?

### *2.2 Metodología*

#### *2.2.1 Diseño del estudio*

- *Estudio retrospectivo*
- *Estudio analítico*

#### *2.2.2 Población*

La población de estudio estará constituida por 94 feto a los que se realizaron un marcadores de primer trimestre, 93 durante en el año del 2012 entre los meses de enero y diciembre y uno en enero del 2015, este ultimo es un caso confirmado de EB. Estos estudios fueron realizados en la torre medica CIMA y cumplían con los criterios de inclusión.

#### *2.2.3 Periodo de estudio*

El periodo de evaluación fue del 18 de enero al 27 de diciembre del 2012 y un caso de enero del 2015.

#### *2.2.4 Tamaño de la muestra*

Para seleccionar la muestra se considerarán todos los pacientes que se les practico la ecografía de primer trimestre durante el año del 2012, mas el caso confirmado de enero del 2015.

La desviación estadística ha demostrado variación a partir de números muestrales mayor a 20. Por ello, el periodo de un año, será estadísticamente confiable para obtener resultados reales y precisos.

### *2.3. Criterios de selección*

#### *2.3.1 Criterios de inclusión*

- Pacientes de embarazadas entre la 11 - 13 sdg +/- 6 días.
- Pacientes que durante su estudio se les documento el marcador de ángulo facial.
- Pacientes sanas.

#### *2.3.2 Criterios de exclusión*

- Pacientes en los que se documento el marcador ángulo facial durante su estudio.

#### *2.3.4 Criterios de eliminación*

### *2.4 Aspectos éticos de la investigación*

El presente trabajo será realizado con fines médicos y de diagnóstico, siempre cuidado la identidad e integridad de las pacientes que participen en la investigación. Durante el análisis de datos no se hará referencia de la identidad de ninguno de los pacientes participantes y todos los datos personales de los participantes serán manejados de forma confidencial. En conjunto con lo anterior, la presente investigación se realizará tomando en cuenta la declaración de Helsinki y todos los aspectos éticos que demanda la investigación médica con seres humanos.

El protocolo se evalúa como investigación de bajo riesgo con base a lo establecido por la ley general de salud, basado en el artículo 17. Por lo tanto, debido a la naturaleza de la investigación, se requirió de consentimiento informado firmado por las pacientes. Los pacientes fueron informados de las características del medicamento utilizado y las reacciones adversas, así como de las atenciones y cuidados a los que serán sometidos en caso de presentar complicaciones (Anexo 1).

#### *2.4.1 Recursos empleados*

##### *Recursos humanos:*

- Asesores médico y estadístico.
- Medico especialista certificado en ecografía materno-fetal
- Medico residente de imagenología diagnóstica y terapéutica

##### *Recursos físicos:*

- Equipo de computo MacBook Pro
- Expedientes electrónicos.
- Regla para medir.

##### *Recursos financieros:*

Los resultados no representaron gastos

#### *2.4.2 Análisis de debilidades y fortalezas.*

Previo a la elaboración del protocolo de investigación, se realizó un análisis FODA para identificar los puntos fuertes y débiles del proyecto. En el análisis se encontró que la realización del proyecto se ajusta a las necesidades y objetivos del investigador. Lo anterior indica que la cantidad de oportunidades y fortalezas del proyecto es superior a la cantidad de debilidades.

La evaluación generó la siguiente matriz FODA:

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libre acceso a información científica a través de bibliotecas y base de datos de universidades (UAS, UNAM, UNISON).</li> <li>- Infraestructura funcional.</li> <li>- Servicio de búsqueda de datos libre.</li> <li>- Experiencia profesional académica por parte de los directores de tesis.</li> <li>- Ajuste de tiempo académico adecuado.</li> <li>- Proyecto de bajo costo y alto alcance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyecto de alcance alto debido a la poca información previa.</li> <li>- Posibilidad de presentación en congresos de ciencias médicas.</li> <li>- Parteaguas para propuesta de nuevos usos en las técnicas del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>

## 2.5 Definición de las variables según la metodología

VARIABLES DEPENDIENTES: grado de EVA postoperatorio.

VARIABLES INDEPENDIENTES: Edad, sexo, peso, ASA.

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Independiente	Edad actual del paciente	Cuantitativa continua	<i>Años</i>
Sexo	Independiente	Sexo femenino masculino	Cualitativa nominal	<i>Genero</i>
Angulo facial	Dependiente	Angulo entre el maxilar superior y el huso frontal	Cuantitativa	<i>Grados</i>
Longitud craneo caudal	Dependiente	Distancia entre el craneo y la rabadilla	Cuantitativa	<i>Centimetros</i>
Semanas de gestacion	Independiente	Edad del producto	Cuantitativa	<i>Centimetros</i>
Translucencia nuczal	Dependiente	Grosor ecográficamente anecoico entre la parte externa del hueso occipital y la parte interna de la piel a nivel de la nuca del feto.	Cuantitativa	<i>Centimetros</i>
Translucencia intracraneal	Dependiente	Cuarto ventrículo	Cuantitativa	<i>Centimetros</i>
Relación talamo-maxilar	Dependiente	Distancia entre la limea maxilar y el borde inferior del diencedfalo	Cuantitativa	<i>Centimetros</i>

## 2.5 Descripción general del estudio

Se analizarán archivos de imágenes en JPG, de los ultrasonidos realizados a mujeres embarazadas que acudieron a realización de ecografía de primer trimestre, entre las semanas 11-13 +o – seis días, en los cuales se le documentó el marcador ángulo facial y aplicaremos las mediciones necesarias para calcular la distancia entre el borde inferior del diencefalo y la línea palatina que conforma la medición del marcador ángulo facial (AF), extendiendo esta línea dorsalmente. Se incluirán solo aquellas pacientes a las que previamente se les realizó el marcador AF.

El marcador, ángulo facial (AF) (figura 5), se define por una línea a lo largo de la superficie superior del maxilar superior y una línea que atraviesa la esquina superior de la cara anterior del maxilar superior y se extiende a la superficie externa del hueso frontal.

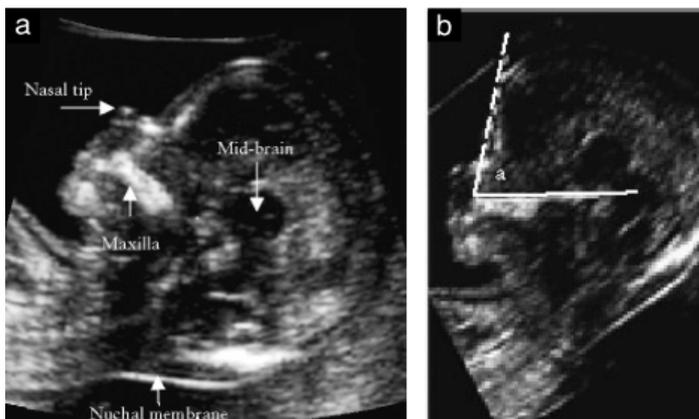


Figura 5. Imagen de ultrasonido en el plano sagital del perfil fetal, lo que demuestra la punta de la nariz, el cerebro medio translúcido, la membrana nuchal y el hueso maxilar de forma rectangular (a) El ángulo facial fronto-maxilar (FMF) se define por una línea a lo largo de la superficie superior del maxilar superior y una línea que atraviesa la esquina superior de la cara anterior del maxilar superior y se extiende a la superficie externa del hueso frontal (b).

El análisis de las imágenes se realizó a través de una extensión de la línea que pasa por el borde superior del hueso maxilar superior, dicha línea se extiende en sentido dorsal, de manera consecutiva se traza una línea delimitando el borde inferior del diencéfalo/tálamo y se procedió a medir la distancia entre ellas (figura 6).

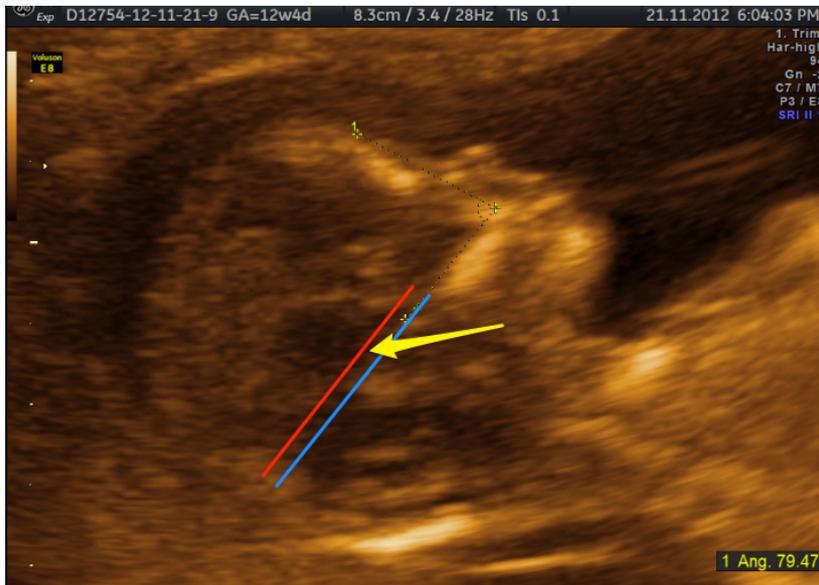


Figura 6. Ultrasonido obstétrico en un corte exacto para la toma del marcador del ángulo facial aquí observamos dos líneas, la línea azul que es una extensión de la línea usada para el ángulo facial sobre el maxilar superior. La línea roja se encuentra delimitando el borde inferior del diencéfalo fetal. La flecha amarilla nos indica el espacio entre dichas líneas.

## 2.6 Análisis estadístico

Las variables categóricas serán analizadas por medio del paquete estadístico IBM SPSS V.22 para Windows. Todas las variables se depositarán en una hoja de cálculo de Excel donde se establecerán valores de código a las variables cualitativas y se ordenarán los datos. Posteriormente, se procesará la información en la hoja de cálculo del programa SPSS V.22 para Windows.

Se obtendrán las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Posteriormente, se elaborarán tablas de distribución de frecuencias entre las variables y se expresarán de manera gráfica.

A continuación se presenta un resumen general de análisis matemático para cada objetivo y sus especificaciones de diseño.

Objetivo	Definición	Prueba estadística
<b>General</b>	Desarrollar una nueva herramienta para la sospecha temprana de espina bífida fetal durante.	Regresión lineal  Análisis de estadística descriptiva. Programa spss v22 Burning 30000 P=0.05
<b>Particular 1</b>	Analizar el tamaño promedio de los fetos de primer trimestre en la población estudiada.	ANOVA
<b>Particular 2</b>	Analizar el tamaño promedio de la translucencia intracraneal los niños de nuestra ciudad.	Análisis de estadística descriptiva. Programa spss v22 Burning 30000 P=0.05

		<b>Suma de cuadros</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
AF	Entre grupos	100.135	16	6.258	1.049	.418
	Dentro de grupos	447.262	75	5.963		
	Total	547.397	91			
CRL	Entre grupos	39.689	16	2.481	68.120	.000
	Dentro de grupos	2.731	75	.036		
	Total	42.421	91			
TN	Entre grupos	3.138	16	.196	1.481	.130
	Dentro de grupos	9.931	75	.132		
	Total	13.069	91			
TI	Entre grupos	.138	16	.009	1.718	.050
	Dentro de grupos	.362	75	.005		
	Total	.500	91			
RTM	Entre grupos	.859	16	.054	1.243	.257
	Dentro de grupos	3.238	75	.043		
	Total	4.096	91			

		<b>SDG</b>	<b>RTM</b>	<b>AF</b>	<b>CRL</b>	<b>TN</b>	<b>TI</b>
<b>SDG</b>	Correlación de Pearson	1					
	Sig. (bilateral)						
	N	92					
<b>RTM</b>	Correlación de Pearson	.052	1				
	Sig. (bilateral)	.620					
	N	92	92				
<b>AF</b>	Correlación de Pearson	-.323**	.031	1			
	Sig. (bilateral)	.002	.768				
	N	92	92	92			
<b>CRL</b>	Correlación de Pearson	.937**	.096	-.299**	1		
	Sig. (bilateral)	.000	.363	.004			
	N	92	92	92	92		
<b>TN</b>	Correlación de Pearson	.099	.015	.149	.038	1	
	Sig. (bilateral)	.346	.888	.156	.716		
	N	92	92	92	92	92	
<b>TI</b>	Correlación de Pearson	-.023	.070	-.034	0.11	-.014	1
	Sig. (bilateral)	.825	.506	.750	.917	.894	
	N	92	92	92	92	92	92

**\*\*.** La correlacion es significativa en el nivel 0.01 (2 colas)

		<b>SDG</b>	<b>RTM</b>	<b>AF</b>	<b>CRL</b>	<b>TN</b>	<b>TI</b>
<b>SDG</b>	Correlación de Pearson	1000	.007	-.254*	.942**	.151	-.055
	Sig. (bilateral)		.948	0.15	.000	.150	.600
	N	92	92	92	92	92	92
<b>RTM</b>	Correlación de Pearson	.007	1000	0.18	.047	.199	.072
	Sig. (bilateral)	.948		.861	.658	.058	.495
	N	92	92	92	92	92	92
<b>AF</b>	Correlación de Pearson	-.254	.018	1000	-.240*	-.007	-.038
	Sig. (bilateral)	.015	.861		.021	.944	.721
	N	92	92	92	92	92	92
<b>CRL</b>	Correlación de Pearson	.942**	.047	-.240*	1000	.171	-.015
	Sig. (bilateral)	.000	.658	.021		.103	.890
	N	92	92	92	92	92	92
<b>TN</b>	Correlación de Pearson	.151	.199	-.007	.171	1000	.014
	Sig. (bilateral)	.150	.058	.944	.103		.897
	N	92	92	92	92	92	92
<b>TI</b>	Correlación de Pearson	-.055	.072	-.038	-.015	.014	1000
	Sig. (bilateral)	.600	.495	.721	.890	.897	
	N	92	92	92	92	92	92

\*. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2 colas)

\*\* .La correlación es significativa en el nivel 0.01 ( 2 colas)

## **CAPITULO III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **3.1 Resultados.**

De los 94 fetos estudiados a los que les aplicamos la nueva herramienta propuesta llamada relación tálamo maxilar (RTM), obtuvimos 20 mediciones en el margen inferior de cero y en un caso, ya confirmado de EB, resulto con un RTM negativo de -0.33 cm.

Los fetos estudiados tuvieron en un tamaño minino de 5.5 cm y máximo de 8.63 cm.

La trasnlucencia intracraneal mínima en la población estudiada fue de 0.08 cm y la máxima de 0.42 cm.

### **3.2 Discusión.**

Durante los últimos años el uso de los marcadores genéticos de primer trimestre ha ido en incremento, esto debido a la gran utilidad en la detección temprana de diferentes enfermedades congénitas. Chaoui et al. en el 2009 propusieron utilizar la trasnlucencia intracranial (figura 1), la cual representa anatomicamente al cuarto ventrículo, la TI se utilize como un herramienta para detección de espina bifida desde el ultrasonido de primer trimestre; ésta trasnlucencia se visualiza en todos los fetos de 11 a la 13 + 6 SDG sanos. Se observó como se borraba la TI en fetos que tenían descendido el tallo cerebral a consecuencia del anclaje a nivel caudal de la médula, provocado por el defecto espinal.

Nuestro trabajo fue inspirado en el artículo citado y en un caso demostrado de espina bifida en enero del 2015 durante en el estudio de marcadores de primer trimestre, en el cual resultó difícil evaluar las transucencias, por lo que surge la idea de crear una herramienta mas fácil de aplicar e interpretar.

La RTM, como una herramienta para la deteccion temprana de EB en el primer trimestre, como ya lo mencionamos anteriormente se encuentro por debajo de la linea maxilar del AF, en el feto problema. Esta herramienta aplicada 93 fetos , fue algo difícil de realizar, debido a que las imagines en primer lugar fueron obtenidas para la medición del AF, por lo que algunos estudios fieron difíciles de discernir los límites de manera precisa hacienda la medición finalmente subjetiva.

### **3.3 Conclusiones.**

Los fetos que tienen una RTM por arriba de cero tiene pocas posibilidades de padecer EB.

La RTM no es un marcador fácil de aplicar; ya que la ecografía sigue siendo un método operador dependiente; y la medición de la RTM se torna subjetiva al momento de su obtención.

De manera gruesa podemos concluir que si un feto tiene el diencéfalo por debajo de la línea maxilar del marcador ángulo facial el ultrasonido de segundo trimestre tendría que ser obligatorio para el seguimiento de dicho hallazgo.

## LITERATURA CITADA

- Chaoui et al., (2009) B. Benoit, H. Mitkowska-Wozniak, K. S. Heling and K. H. Nicolaides.
  - Frontomaxillary Facial Angle Measurements in Euploid Korean Fetuses at 11 Weeks' to 13 Weeks 6 Days' Gestation. Sun Rye Jeon, MD, Hyung Min Choi, MD, PhD, Young Ho Roh, MD, Young Han Kim, MD, PhD, Ga Hyun Son, MD, Ka Hyun Nam, MD, Yong Won Park, MD, PhD, Ja-Young Kwon, MD, PhD  
J Ultrasound Med 2010; 29:1565–1571.
  - © 2015 The Fetal Medicine Foundation.
  - Barkovich AJ, Naidich TP. Congenital anomalies of the spine. In: Norman D, ed. Contemporary neuroimaging. Vol 1, Pediatric neuroimaging. 2nd ed. New York, NY: Raven, 1995; 477–540.
  - Byrd SE, Darling CF, McLone DG. Developmental disorders of the pediatric spine. Radiol Clin North Am 1991; 29:711–752.
  - Nyberg DA, Mack LA, Hirsch J, Mahony BS. *Abnormalities of fetal cranial contour in sonographic detection of spina bifida: evaluation of the “lemon” sign.* Radiology 1988; 167:387-392. Abstract, Medline
  - Twinning P, McHugo J, Pilling DW. *Textbook of fetal abnormalities* London, England: Churchill Livingstone, 2000; 142-152.).
  - 2. Thomas M. The lemon sign. Radiology. 2003;228 (1): 2067. [doi:10.1148/radiol.2281020448](https://doi.org/10.1148/radiol.2281020448) - Pubmed citation
  - Ghi T, Pilu G, Falco P et-al. Prenatal diagnosis of open and closed spina bifida. Ultrasound Obstet Gynecol. 2006;28 (7): 899-903. [doi:10.1002/uog.3865](https://doi.org/10.1002/uog.3865) -Pubmed citation
  - Entezami M, Albig M, Knoll U et-al. Ultrasound Diagnosis of Fetal Anomalies. Thieme. (2003) ISBN:1588902129
  - Rodríguez JI, García M, Morales C et-al. Trisomy 13 syndrome and neural tube defects. Am. J. Med. Genet. 1990;36 (4): 5136. [doi:10.1002/ajmg.1320360429](https://doi.org/10.1002/ajmg.1320360429) - Pubmed citation.
  - RadioGraphics 2004; 24:157-174 Published online 10.1148/rg. 241035027
- 
-