

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA

Hallazgos ultrasonográficos.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.



UNIVERSIDAD
MESOAMERICANA

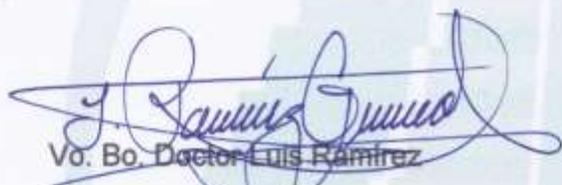
Osberto Samuel Rodas Fernández
200716212
R685

Quetzaltenango, febrero 2021

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA

Hallazgos ultrasonográficos.

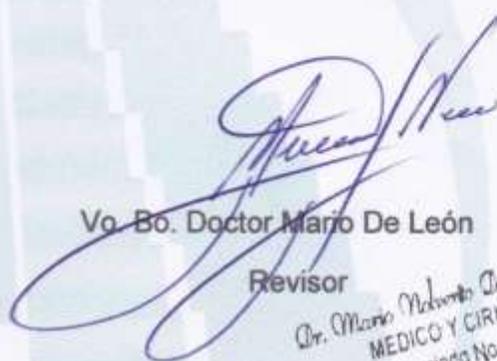
Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.



Vo. Bo. Doctor Luis Ramírez

Asesor

Dr. Luis A. Ramirez Guerra
MSc. Radiología e Imágenes Diagnósticas
Colegiado No. 16,391



Vo. Bo. Doctor Mario De León

Revisor

Dr. Mario Meléndez De León
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 5,094

Osberto Samuel Rodas Fernández

200716212

Quetzaltenango, febrero 2021.

Quetzaltenango, febrero 2021.

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.

Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario

Facultad de Medicina

Universidad Mesoamericana

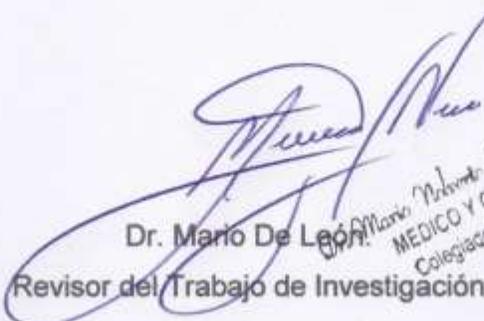
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que revisé el trabajo de investigación designado con el título "HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS", hallazgos ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019, presentado por el estudiante Osberto Samuel Rodas Fernández que se identifica con el carné número 200716212, como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado, por lo que considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente


Dr. Mario De León
Revisor del Trabajo de Investigación
MARIO DE LEÓN
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 5,094

Quetzaltenango, febrero 2021.

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario
Facultad de Medicina
Universidad Mesoamericana
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que asesoré el trabajo de investigación designado con el título "HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS", hallazgos ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019, presentado por el estudiante Osberto Samuel Rodas Fernández que se identifica con el carné número 200716212, como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado, por lo que considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente


Dr. Luis Ramirez
Asesor del Trabajo de Investigación

Dr. Luis A. Ramirez Guerra
MSc. Radiología e Imágenes Diagnósticas
Colegiado No. 18,391

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.

Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario

Facultad de Medicina

Universidad Mesoamericana

Ciudad.

Respetables doctores:

YO, Osberto Samuel Rodas Fernández estudiante de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, me identificó con el carné número 200716212, de manera expresa y voluntaria manifiesto que soy el autor del trabajo de investigación denominado **"HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS"**, hallazgos ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019, el cual presento como requisito previo para obtener el Título de Médica y Cirujano, en el grado de Licenciado. En consecuencia, con lo anterior, asumo totalmente la responsabilidad por el contenido del mismo, sometiéndome a las leyes, normas y disposiciones vigentes.

Sin otro particular

Atentamente



Osberto Samuel Rodas Fernández.

Carné 200716212.

AUTORIDADES UNIVERSIDAD MESOAMERICANA

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa	Rector
Mgtr. Luis Fernando Cabrera Juárez	Vicerrectora
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales	Tesorero
Mgtr. María Teresa García Kennedy-Bickford	Secretaria
Mgtr. Juan Gabriel Romero López	Vocal I
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet	Vocal II
Mgtr. Luis Roberto Villalobos Quesada	Vocal III

CONSEJO SUPERVISOR

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa	Rector
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet	Director General
Mgtr. Miriam Verónica Maldonado Reyes	Directora Académica
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales	Directora Financiera
Mgtr. Carlos Mauricio García Arango	Decano Facultad de
Arquitectura	
Mgtr. Juan Estuardo Deyet	Director del
	Departamento de
	Redes y Programas
Dra. Alejandra de Ovalle	Consejo Supervisor

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Mgtr. Juan Carlos Moir Rodas	Decano Facultad de Medicina
Mgtr. Jorge Antonio Ramos Zepeda	Coordinador Área Hospitalario

El trabajo de investigación con el título: **"HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS"**, hallazgos ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019, presentado por el estudiante Osberto Samuel Rodas Fernández que se identifica con el carné número 200716212, fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado.

Quetzaltenango, febrero 2021

Vo.Bo.



Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda
Coordinador Área Hospitalaria

Vo. Bo.



Dr. Juan Carlos Moir
Decano

Facultad de Medicina

RESUMEN

Introducción: el ultrasonido obstétrico es un procedimiento que emplea ondas sonoras de alta frecuencia para ver el interior del cuerpo, ya que proporciona información importante en el desarrollo de un embarazo. Las malformaciones congénitas son consecuencia de problemas que ocurren durante el desarrollo fetal previo al nacimiento.

Objetivo: Identificar malformaciones congénitas durante el embarazo, a temprana edad gestacional, por medio de ultrasonido obstétrico en el departamento de radiología del hospital de Mazatenango de enero 2014 a diciembre 2019.

Metodología: La presente investigación se le dio un enfoque de estudio retrospectivo, en la cual se evaluaron pacientes embarazadas, a las que se realizó ultrasonido obstétrico en el Departamento de radiología del Hospital de Mazatenango, de enero 2014 a diciembre 2019.

Resultados: de una muestra de 3,000 pacientes embarazadas, se detectaron 122 casos con problemas de malformaciones congénitas fetal, de esta muestra; el 47.97% estaban comprendidas entre las edades de 36-45 años; el 21.95% entre las edades de 13-25 años, y, por último, el 9.35% entre 46-56 años, La procedencia de estas mujeres, se determinó que el 29.51% provenían de los municipios de Nahualá, y Santa Catarina Ixtahuacán del departamento de Sololá, y el 70.49% del departamento de Suchitepéquez. al tipo de malformación fetal congénita por semana gestacional observamos que durante la semana 38 de gestación se diagnosticaron por medio de ultrasonido obstétrico 21 malformaciones

Conclusiones: Las edades de las mujeres con algún tipo de malformación estaban comprendidas entre las edades de 36-55 años, con un porcentaje del 57.75%. la edad gestacional más frecuente que se detectaron malformaciones fetales congénitas son en las semanas 37 y 38. La procedencia de las mujeres embarazadas, con diagnóstico de alguna malformación fetal congénita es del 29.51% provenían de Sololá, y el 70.49% eran del departamento de Suchitepéquez. La malformación fetal congénita más frecuente con 32 casos fue hidrocefalia fetal, que representan el 26.23%.

Palabras clave: ultrasonido, malformación congénita fetal, hidrocefalia, diagnostico, embarazo.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	JUSTIFICACIÓN.....	3
III.	MARCO TEÓRICO	4
A.	MARCO TEÓRICO CONTEXTUAL	4
1.	Suchitepéquez.....	4
a.	historia	4
b.	Geografía	5
c.	Clima.....	5
d.	Economía:.....	6
2.	Hospital Nacional de Mazatenango:.....	6
B.	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	8
1.	Ultrasonografía	8
a.	Definición	8
b.	Historia de ultrasonido.....	8
2.	Diagnóstico por imágenes con ultrasonido general.....	15
3.	Marcadores Ecográficos	16
4.	Malformaciones Fetales congénitas.....	17
a.	Definición	17
b.	Etiología	18
5.	Tipos De Malformaciones Fetales Congénitas	20
a.	Defectos del tubo neural	20
b.	Anomalías Cardiacas:	22
c.	Trastornos de las vías urinarias:.....	24
d.	Trastornos de la pared abdominal:	28
e.	Trastornos del tórax:	36
f.	Anomalías del sistema nervioso central:	38
g.	Malformaciones musculoesqueléticas:	39
IV.	OBJETIVOS.....	42



1. General.....	42
2. Específicos	42
V. HIPÓTESIS.	43
VI. MÉTODOS MATERIALES Y TÉCNICAS	44
A. METODOLOGÍA.....	44
B. UNIVERSO	44
C. POBLACIÓN	44
D. MUESTRA	44
E. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	44
F. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	44
G. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN	44
H. VARIABLES	45
I. RECURSOS HUMANOS.....	45
J. RECURSOS FINANCIEROS	46
K. RECURSOS FÍSICOS.....	46
L. ASPECTOS ÉTICOS.....	46
VII. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.....	47
VIII. RESULTADOS.....	50
IX. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	65
X. CONCLUSIONES.....	72
XI. RECOMENDACIONES.....	74
XII. BIBLIOGRAFÍA	76
XIII. ANEXOS	78

I. INTRODUCCIÓN

Menéndez (2018), dice que “el ultrasonido obstétrico, se ha convertido en una parte cada vez más importante de los cuidados prenatales”, ya que es un procedimiento que emplea ondas sonoras de alta frecuencia para ver el interior del cuerpo, ya que proporciona información importante en el desarrollo de un embarazo; así mismo Blanco (2010), determina que “el ultrasonido debe tener una elevada tasa de sensibilidad, especificidad y alto valor predictivo en la detección de malformaciones fetales congénitas en mujeres embarazadas, la cual puede ser del 2% al 4%”. Por lo que el doctor Saulo Molina Giraldo (2017) en un estudio realizado en Colombia “a las 18 semanas de embarazo encontró malformaciones congénitas del feto”, por lo que él recomienda realizarle a toda mujer embarazada a partir de las 20 semanas en adelante, ultrasonidos protocolizados para el diagnóstico temprano de malformaciones congénitas. He aquí donde nace la inquietud de realizar la presente investigación cuyo título es: Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

La presente investigación cumple con todos los pasos del método de investigación científico, iniciando con el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y la hipótesis a comprobar, siendo los principales hallazgos; de una muestra de 3,000 pacientes embarazadas, se detectaron 122 casos con problemas de malformaciones congénitas fetal, de esta muestra el 47.97% estaban comprendidas entre las edades de 36-56 años, y el 21.95% estaban comprendidas entre las edades de 06-25 años; por lo que los dos extremos de la vida son un factor de riesgo para que las mujeres gestantes, sus productos sufran algún tipo de malformación congénita. La procedencia de estas mujeres, se determinó que el 29.51% provenían de los municipios de Nahualá, y Santa Catarina Ixtahuacán del departamento de Sololá, y el 70.49% eran provenientes del departamento de Suchitepéquez. Con respecto al tipo de malformación fetal congénita por semana gestacional observamos que durante la semana 38 de gestación se diagnosticaron por medio de ultrasonido obstétrico 21 malformaciones fetales congénitas –anencefalia, ciclopía, espina bífida, hidrocefalia, labio leporino, mielomeningocele-; en la semana 37 de embarazo se encontraron 18 casos de malformación fetal congénita –atresia duodenal,

espina bífida, hidrocefalia, labio leporino, meningocele, mielomeningocele-; en la semana 39 de edad gestacional se diagnosticaron 13 pacientes –anencefalia, atresia duodenal, hidrocefalia, labio leporino, meningocele, microcefalia, mielomeningocele. Con respecto a malformaciones congénitas mayormente diagnosticadas fueron 32 pacientes donde sus productos tenían hidrocefalia, de ellas 10 casos del departamento de Sololá, de las cuales 6 casos de Nahualá y 4 casos de Santa Catarina Ixtahuacán; seguidamente se detectaron a 30 pacientes con diagnóstico de mielomeningocele, de los cuales la mayor cantidad provenían del departamento de Sololá, con 7 casos procedentes de los municipios de Santa Catarina Ixtahuacán con 4 casos y Nahualá con 3 casos; también se observó a 21 pacientes diagnosticados con labio leporino, procedentes en mayor medida del departamento de Sololá, de los municipios de Santa Catarina Ixtahuacán con 4 casos y Nahualá con 2 casos; en menor cantidad procedente del departamento de Suchitepéquez, en el municipio de Zunilito a 1 paciente diagnosticado con Ciclopía.

Llegando a las principales conclusiones: que el 57.75% estaban comprendidas entre las edades de 36-55 años y un 21.95% estaban comprendidas entre las edades de 06-25 años. La procedencia de estas mujeres embarazadas era el 29.51% del departamento de Sololá, y el 70.49% eran provenientes del departamento de Suchitepéquez. La malformación congénita más frecuente con 32 casos fue hidrocefalia fetal, que representan el 26.23%, cuyas madres durante la gestación cursaron con sobrepeso y obesidad. se pudo evaluar el gran valor que tiene la herramienta de ultrasonografía obstétrica en los primeros meses de gestación, pues a la semana 25 se detectó un caso de mielomeningocele, y en las semanas 37 y 38 se detectaron anencefalia, ciclopía, espina bífida, hidrocefalia, labio leporino, mielomeningocele, atresia duodenal.

II. JUSTIFICACIÓN

Los hallazgos ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas son un problema a nivel mundial, del cual no escapa Guatemala. Desde el año 2016 había prevalencia de afecciones en el tubo neural, espina bífida, hidrocefalia, anencefalia y encefalocele. Por cada mil niños nacidos vivos, se registran en los departamentos 2.35 casos, cifra considerada alta en comparación con el 1 por ciento en el resto del mundo. Las malformaciones fetales congénitas representan un problema de gran importancia a nivel mundial por su gran incidencia. No está de más, recalcar que en Guatemala las malformaciones más frecuentes son los defectos del tubo neural, las cardiopatías y las malformaciones maxilofaciales (Barrios, 2016).

Por otra parte, La ultrasonografía ha constituido uno de los más notables avances tecnológicos en la práctica de la medicina, en el contexto del diagnóstico temprano para diagnosticar malformaciones fetales congénitas, por lo que se pueden identificar múltiples defectos congénitos mayores, e incluso menores, a través del uso de este instrumento (Blanco, 2010).

Por lo que el ultrasonido se realiza en mujeres embarazadas como método diagnóstico para detectar malformaciones fetales congénitas y así tener un diagnóstico temprano y precoz para el abordaje de una mejor manera de las distintas patologías que puedan afectar durante la gestación.

Por las razones anteriores, se justifica este estudio, que tendrá utilidad para el Hospital Nacional de Mazatenango, ya que anteriormente no se han hecho investigaciones al respecto.

Se pretende además demostrar la exactitud del ultrasonido como método diagnóstico en este tipo de patologías, ya que, hasta el momento no se ha realizado una investigación con estas características, en el Hospital Nacional de Mazatenango.

III. MARCO TEÓRICO

A. Marco Teórico Contextual

1. Suchitepéquez

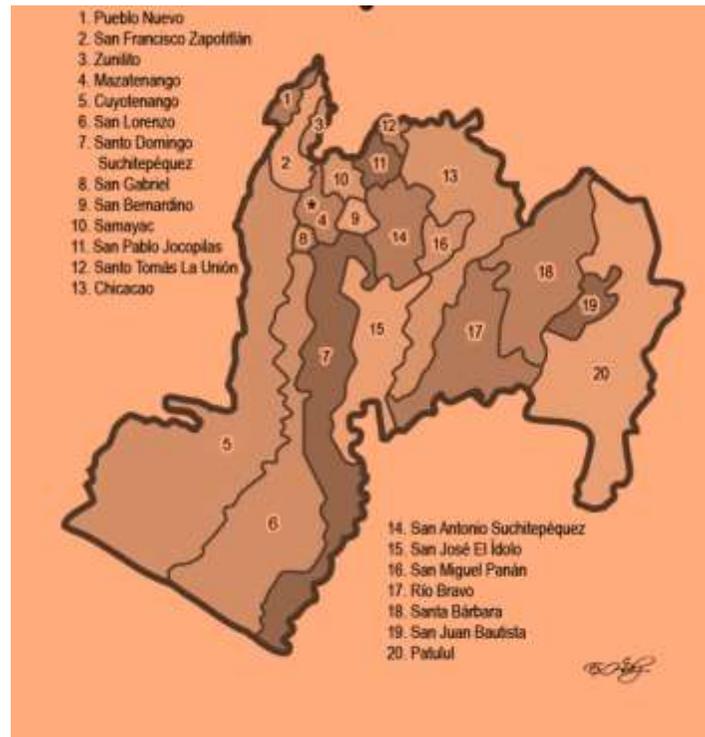


Figura 1: Mapa de Suchitepéquez y sus municipios.

El Departamento de Suchitepéquez se encuentra situado en la región Sur Occidental de Guatemala. Limita al Norte con Quetzaltenango, Sololá y Chimaltenango, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Escuintla; y al Oeste con Retalhuleu. La cabecera departamental está a una distancia de 165 kilómetros de la Ciudad Capital de Guatemala.

a. Historia

Mazatenango es la cabecera departamental de Suchitepéquez. Mazatenango es el nombre náhuatl que los indígenas tlaxcaltecas que acompañaron al conquistador Pedro de Alvarado le pusieron al pueblo. Viene del náhuatl venado y el sufijo, lugar de, o sea, lugar del venado. El nombre original k'iché era Kakol Kiej. Ahora en Mazatenango la población está básicamente constituida por ladinos (mestizos), aunque hay grupos importantes de indígenas alrededor de la ciudad. Aunque el español es la lengua predominante, en el

departamento de Suchitepéquez se hablan diferentes idiomas de origen maya: k'iché se habla en Cuyotenango, San Francisco Zapotitlán, San Bernardino, San José El Ídolo, Santo Domingo Suchitepéquez, San Lorenzo, Samayac, San Pablo Jocopilas, San Miguel Panán, San Gabriel, en partes de Santa Bárbara, Santo Tomas La Unión, Zunilito, Pueblo Nuevo y Río Bravo; en Chicacao se habla Tzutujil; Kaqchiquel en San Antonio, Patulul y San Juan Bautista. Las primeras historias escritas sobre el área de Suchitepéquez se pueden encontrar en el Título de la Casa Ixquín Nehaíb. En este Título se mencionan varios pueblos que estaban bajo el dominio k'iché', con su nombre original.

b. Geografía

Mazatenango está ubicado a 160 kilómetros de la capital de Guatemala, en la Boca Costa. Mazatenango posee un clima bastante cálido. Con un clima generalmente cálido, aunque el departamento posee una variedad de climas debido a su topografía, su suelo es naturalmente fértil, inmejorable para toda clase de cultivos.

Este departamento por la zona en que se encuentra ubicado se le identifican cuatro zonas de vida: Este departamento actualmente no posee ningún área que haya sido declarada protegida.

Entre las carreteras principales, además de las rutas nacionales, está la Internacional del Pacífico CA-2, cuenta también con carreteras departamentales, caminos roderos, y veredas que unen a la cabecera con sus poblados y propiedades rurales. Cuenta con 263 km de asfalto y 313 km de terracería.

c. Clima

Este departamento por tener un clima variado, y dentro de su extensión territorial limita con las playas del Pacífico, posee un uso de la tierra capacitado para la siembra de todo tipo de cultivos, bosques, frutales, ganado vacuno, etc. Siendo de excelente calidad. Mazatenango es famosa por su feria titular del carnaval, la cual se celebra durante 8 días, la que ha alcanzado gran prestigio nacional e internacional. Entre sus actividades hay juegos florales, desfiles escolares, cívicos, juegos deportivos nacionales e internacionales, presentación de bailes típicos tradicionales, ceremonias religiosas. Torna a comenzar los bailes al aire libre amenizados por marimbas orquestas y grupos nacionales completamente gratis tal es el caso del municipio de San Pablo Jocopilas, organizados estos bailes por la Junta Directiva de Festejos 25 de enero (Salazar, 2011, págs. 4-5).

d. Economía:

Está basada principalmente en su producción Agropecuaria, entre sus cultivos principales tenemos: tabaco, café, hule, cacao, granos básicos, caña de azúcar, algodón de calidad superior, maíz, frijol, ajo y además debe agregarse la abundancia con que se produce yucas, camotes y todo género de raíces alimenticias y medicinales, así como las legumbres que se reproducen con poco trabajo y una ventaja extraordinaria es la fertilidad y humedad que poseen sus terrenos.

La principal riqueza es la agricultura, siendo sus producciones múltiples, su comercio muy activo y en gran escala, lo que unido a la laboriosidad de sus habitantes lo hacen uno de los departamentos más ricos del país. Por la existencia de buenas tierras y la abundancia de variedades de pastos, también se cuenta con gran variedad de razas de ganado vacuno, y por ende también empresas que procesan los productos lácteos de buena calidad. Entre sus industrias sobresalen los ingenios azucareros, beneficios de café, fábricas de hielo y licores, artículos de cemento, fábricas de aceites esenciales, sin faltar también la alfarería y la producción artesanal en algunos de sus municipios (Salazar, 2011).

2. Hospital Nacional de Mazatenango:



Figura 2: Hospital de Mazatenango

Según documentos archivados del Hospital Nacional de Mazatenango, ubicado en la primera avenida norte y tercera calle zona 1 de Mazatenango, sobre una extensión de terreno estimada en 3.675 m². Fue fundado en el año 1919, la primera construcción fue sencilla de adobe y madera contando con un segundo nivel de madera, en el lugar que ocupa

actualmente el anfiteatro, luego allí funciono el pabellón llamado Lazareto que albergó a pacientes mentales y de Tuberculosis Pulmonar.

El 20 de mayo de 1940, donde Félix San Juan Barrillas, representante de la junta de beneficencia de la institución, gestiono que se supiera a disposición del Hospital una parte del predio que actualmente ocupa y a solicitud del Licenciado Manuel Franco Rosales y Don José Fanjul Laredo; el señor Alejandro Louis dono Q.2.874 para la creación de un lazareto para mujeres y en marzo de 1940 se autorizó la construcción del nuevo Hospital Nacional de Mazatenango, el cual fue inaugurado en 1948 (Salazar, 2011).

B. Marco Teórico conceptual

1. Ultrasonografía

a. Definición

También llamada ultrasonografía o ecosonografía, es un procedimiento de diagnóstico usado en los hospitales que emplea el ultrasonido para crear imágenes bidimensionales o tridimensionales. Un pequeño instrumento muy similar a un "micrófono" llamado transductor emite ondas de ultrasonidos. Estas ondas sonoras de alta frecuencia se transmiten hacia el área del cuerpo bajo estudio, y se recibe su eco. El transductor recoge el eco de las ondas sonoras y una computadora convierte este eco en una imagen que aparece en la pantalla.

La ecografía es un procedimiento sencillo, a pesar de que se suele realizar en el servicio de radiodiagnóstico; y por dicha sencillez, se usa con frecuencia para visualizar fetos que se están formando. La ecografía es relativamente una prueba no invasiva en el que se usan vibraciones mecánicas con frecuencia de oscilación en el rango del ultrasonido, a diferencia de los procedimientos de radiografía, en los que se emplea radiación nuclear. Al someterse a un examen de ecografía, el paciente sencillamente se acuesta sobre una mesa y el médico mueve el transductor sobre la piel que se encuentra sobre la parte del cuerpo a examinar. Antes es preciso colocar un gel sobre la piel para la correcta transmisión de los ultrasonidos.

Actualmente se pueden utilizar contrastes en ecografía. Consisten en microburbujas de gas estabilizadas que presentan un fenómeno de resonancia al ser insonadas e incrementan la señal que recibe el transductor. Así, por ejemplo, es posible ver cuál es el patrón de vascularización de un tumor, el cual da pistas sobre su naturaleza. En el futuro quizá sea posible administrar fármacos como los quimioterápicos, ligados a burbujas semejantes, para que éstas liberen el fármaco únicamente en el órgano que se está insonando, para así conseguir una dosis máxima en el lugar que interesa, disminuyendo la toxicidad general (Robert, 2008).

b. Historia de ultrasonido

El descubrimiento de los ultrasonidos comenzó hace muchísimos años. Su principio fundamental en que se basa, el fenómeno de la piezoelectricidad se descubrió en el año 1890 por Pierre Curie. Ello nos demuestra la estrecha relación que desde siempre ha tenido que ver con los principios de la radiología. El fenómeno de la piezoelectricidad es un fenómeno que presentan algunos cristales que se deforman por la acción de fuerzas internas al ser sometidos a una energía eléctrica, produciendo esto unas oscilaciones en forma de onda. Onda que es similar a la del sonido, pero con una frecuencia muchísimo mayor, muy por encima del rango audible por

el ser humano. La investigación de los ultrasonidos languideció hasta la I Guerra Mundial cuando un francés, Pierre Langeven, desarrolló el primo hermano de los ultrasonidos que fue el Sonar, que utilizaban para poder detectar los barcos alemanes que con mucha frecuencia se introducían por el canal. Supongo que en aquel tiempo no podrían ni soñar que este método iba a servir para la curación de vidas humanas y no para su destrucción. A partir de ahí, la técnica cae casi en el olvido hasta la década de los 40.

Por supuesto, también en el contexto de la II Guerra Mundial y de nuevo, el estímulo de la guerra fue el que llevó a una intensa investigación sobre los ultrasonidos, sobre todo en la Marina de Estados Unidos. Que lo utilizaron mucho para ver las grietas que podían tener los barcos tras combate. Todo ello llevó, inevitablemente a que curiosos investigadores médicos lo quisieran probar con el ser humano. La literatura atribuye como primer científico que los aplicó, al Dr. John Wild un cirujano de Minnessotta, que estudiaba mediante modo A los cambios de las ondas en especímenes de tejido mamario. Poco más tarde empezaron en Europa estudios aplicados sobre el cerebro, estudiando la desviación de la línea media llamándose ecoencefalografía y por supuesto en modo A.

Así mismo al mismo tiempo los cardiólogos lo empezaron a usar para estudiar oscilaciones de la válvula mitral. Los radiólogos pusieron muy poco interés en la técnica ya que eran más bien registros de gráficas y no imágenes. No obstante, el tesón de Douglas Howry, que con excedentes de radares de las fuerzas aéreas y de partes de aparatos de radio, se empeñó en construir un equipo capaz de hacer imágenes bidimensionales.

En 1951, Douglas Howry que era residente en el Hospital de Denver se asoció con un nefrólogo Joseph Holmes, y obtuvo el soporte institucional necesario para el proyecto. Ese mismo año Howry y sus ingenieros desarrollaron el primer scanner bidimensional. Incorporaron un tanque de inmersión usando un contenedor lleno de agua y con un transductor montado en un rail, moviéndose éste horizontalmente a lo largo del rail. El transductor era enorme y alejado del paciente, ya que la mayor distancia favorecía el problema focal obteniendo mejor sensibilidad. Aparecieron en estos años las primeras publicaciones de la historia de los US, de los dos autores citados. Una versión posterior, en los años 1957-58, incluía un transductor en un anillo rotador, que se movía dentro de una cubeta semicircular, que quedaba hermética al cuerpo del paciente, y por lo tanto eliminaba la necesidad de la inmersión completa. El paciente se sentaba en una silla de dentista. En los primeros años de la década de los 60, Howry y col. desarrollaron un scanner de contacto directo. Estos formaron la Physionics Inc. que fue la primera en sacar un prototipo con brazo articulado en el año 62.

El Dr. Lehman trabajó ya con aparatos que únicamente se introducía el transductor en una bolsa de agua que estaba en contacto con el paciente. Howry dejó Denver en el año 1962 para ir al Massachusetts General Hospital en donde trabajó hasta su muerte en el año 1969. Se formaron varios grupos pioneros en la utilización de los ultrasonidos, el grupo de Lehman, y el grupo de Filadelfia; Lehman empezó a hacer ecografía abdominal y pélvica y convencieron a Picker para trabajar en este método. Dicha compañía compró Physionics y se convirtió en la fuerza dominante del ultrasonido bidimensional. A partir de entonces ha sido toda una evolución constante en este campo. Muchos empezaron a comprar aparatos, aunque no sabían muy bien para qué. Los tipos de imagen han evolucionado desde su comienzo, siendo el modo A1 primero que se utilizó como modulaciones de ecos en una línea horizontal. Los siguientes fueron: modo B (1D) modo M modo B (2D) estático biestable escala de grises modo B (2D9) tiempo real (Serrano, 2013).

- **Tipos de ultrasonidos:**

Los ultrasonidos pueden ser clasificados de diferente manera: por el tipo de imagen que producen, por la zona que se quiere mostrar o por la forma en que son realizados. Clasificación de un ultrasonido según su procedimiento. En esta clasificación, existen tres tipos de ultrasonidos: el ultrasonido externo, el interno o transvaginal, y el endoscópico.

- **Ultrasonido externo:**

Los ultrasonidos externos son los más comunes y se suelen usar para examinar algunos órganos, como el hígado, los riñones, el estómago y el corazón, o para dar seguimiento a un embarazo. Incluso, algunos tejidos, como músculos o ligamentos, también pueden ser visualizados por este tipo de ecografía. En este tipo de estudio, una sonda pequeña es colocada sobre la piel y movida a lo largo de la zona del cuerpo que será examinada. Antes de ello, un gel lubricante se coloca para facilitar el movimiento de la sonda. En este tipo de ecografía no se siente otra cosa que el sensor y el gel sobre la piel. Si se realizarán un escaneo del área pélvica, el estudio requerirá que se tenga la vejiga llena (González, 2018).

- **Ultrasonido interno o transvaginal:**

Una examinación interna permite que el doctor tenga una perspectiva más cercana de algunos órganos, como la próstata, los ovarios o el útero. Durante el procedimiento, se pedirá que el paciente se recueste sobre su espalda o de lado, con las rodillas dobladas hacia el pecho. Luego, una pequeña sonda con una cobertura esterilizada, no mucho más ancha que un dedo, se introducirá suavemente en el recto o la vagina para transmitir las imágenes al monitor. Las

examinaciones internas pueden causar incomodidad, pero no suelen ser dolorosas y no duran mucho tiempo (González, 2018).

- **Ultrasonido endoscópico:**

Durante una endoscopia, un endoscopio es insertado en tu cuerpo, usualmente a través de la boca, para examinar áreas como el estómago o el esófago. Generalmente, se te pedirá que te recargues de lado y se introducirá lentamente el endoscopio hasta obtener la imagen deseada. Usualmente, se proporciona un sedante para relajar mejor al paciente para el procedimiento y anestesia local para la garganta. Es un procedimiento bastante incómodo y puede hacer sentir náuseas (González, 2018).

- **Ultrasonido Doppler:**

El Doppler a color: utiliza una computadora para convertir las mediciones Doppler en un conjunto de colores para mostrar la velocidad y la dirección del flujo sanguíneo a través de un vaso sanguíneo.

El Doppler con energía: es una técnica más avanzada que es más sensible que el Doppler a color y es capaz de brindar un mayor detalle del flujo sanguíneo, especialmente en los vasos que se encuentran dentro de los órganos. No obstante, el Doppler con energía no ayuda al radiólogo a determinar la dirección del flujo, que puede ser importante en algunas situaciones.

El Doppler espectral: exhibe las mediciones de flujo sanguíneo de manera gráfica en función de la distancia recorrida por unidad de tiempo, en vez de exhibirlas como una fotografía a color. También puede convertir la información sobre el flujo de sangre en un sonido distintivo que se puede escuchar con cada latido del corazón.

Ultrasonido de alta resolución

También llamada ecografía de segundo nivel, se utiliza para observar más de cerca los posibles defectos de nacimiento u otros problemas que se hayan indicado en los resultados de las pruebas de detección anteriores. Generalmente se realiza entre las semanas 18 y 22 del embarazo (Cáceres, 2018).

- **Ultrasonido Obstétrico:**

La ultrasonografía obstétrica es una herramienta decisiva en el diagnóstico prenatal porque permite identificar más temprano, y con alto nivel de certeza, las anomalías congénitas que

generan gran discapacidad física y cognitiva, igual que las que son incompatibles con la vida extrauterina. En países como el nuestro, donde la interrupción voluntaria del embarazo es un derecho en este tipo de situaciones, esto puede tener alguna repercusión benéfica al reducir tasas de mortalidad perinatal y morbilidad materna. Lo importante es no sólo diagnosticar la anomalía, sino también poder orientar en relación con el seguimiento, pronóstico y posibles desenlaces, se recomienda la realización del uso de ultrasonido obstétrico a partir de las 18 semanas de gestación pues a esa edad gestacional se pueden detectar malformaciones fetales congénitas (Molina-Giraldo, 2017).

Aplicación en Obstetricia y Ginecología Es este campo en el cual el ultrasonido ha tenido su más amplia aplicación, debido sobre todo a la inocuidad demostrada para la observación de la gestación desde muy temprana edad. Los primeros estudios hechos en 1965 por Donald y Col. significó por primera vez en la historia la posibilidad de observar el huevo en forma directa, identificando primero el saco coriónico y posteriormente el embrión y su complejo decido placentario. Demás está enfatizar sobre la importancia de lo anterior para poder evaluar el pronóstico sobre evolución presente y futura de la gestación, a esto se agrega que las imágenes se interpretan en general con facilidad y, con los equipos de tiempo real, en pocos minutos se practica una exploración ecográfica correcta.

El ultrasonido en obstetricia es un examen en tiempo real que se puede clasificar según la vía de uso en transabdominal y transvaginal; de acuerdo con la frecuencia del transductor, en ultrasonido de baja frecuencia (2-2,25 MHz), confiriendo una mejor penetración, y los de alta frecuencia (5-10 MHz), que brindan mejor resolución (capacidad de identificar objetos separados por una distancia mínima en forma aislada). Su elección dependerá del tipo de examen deseado y de las características de la paciente.

Además, podemos clasificar la ecografía obstétrica según la cronología del embarazo, en ecografía del primer, segundo y tercer trimestre, cada una de las cuales busca una información específica en cada etapa del embarazo (Carrera, 2013).

- **Ecografía Primer Trimestre:** La ecografía obstétrica del primer trimestre idealmente debe realizarse por vía transvaginal puesto que el abordaje abdominal puede generar ciertas fallas en la visualización e interpretación de las imágenes; incluye la evaluación de la presencia, tamaño (diámetro promedio), localización y número de sacos gestacionales. Dentro del saco gestacional se examina la presencia de saco(s) vitelino(s), morfología, biometría y ecogenicidad del mismo, embrión(es)/feto(s) con medición de la longitud cráneo-caudal y

estimación de la edad gestacional subsecuente. Cuando el embrión/feto es visualizado se debe medir la actividad cardiaca mediante Doppler pulsado o Modo-M y guardar una imagen de la misma. El uso del Doppler color y el de poder es discutido en ésta edad gestacional y debería evitarse excepto en circunstancias especiales de alto riesgo. El útero, cérvix, anexos y fondos de saco deben ser evaluados. La presencia, localización y tamaño de miomas significativos al igual que masas/quistes anexiales deben ser reportados (Blanco, 2010).

- **Ecografía Segundo y Tercer Trimestre:** La ecografía obstétrica básica en el segundo y tercer trimestre incluye previamente una estimación de la edad gestacional mediante Fecha de Última Regla (FUR) confiable y/o ecografía realizada en el primer trimestre de la gestación, una evaluación de la situación y presentación fetal(es), actividad cardiaca, volumen de líquido amniótico, placenta (localización, grado, relación con el Orificio Cervical Interno e inserción del cordón), biometría fetal (Diámetro Biparietal, Diámetro Occipito-Frontal, Diámetro transverso del cerebelo, Circunferencia Cefálica, Circunferencia Abdominal y Longitud femoral), estimación de la edad gestacional y el peso fetal. Además, incluye la valoración anatómica de cada segmento corporal del (los) feto(s) en términos de presencia, morfología (aparición), número, posición y funcionalidad; la edad gestacional óptima para realizar la evaluación anatómica es entre las 18 y 24 semanas (Blanco, 2010).

Autores experimentados en esta técnica han determinado las características ecográficas durante la gestación. Es así como en el primer trimestre la secuencia ecográfica del embarazo normal puede resumirse en los siguientes parámetros:

- 5a. Semana: Aparición del saco gestacional
- 6a. Semana: Aparición del embrión
- 7a. Semana: Aparición del latido cardíaco
- 8a. Semana: Aparición de movimientos embrionarios bruscos
- 9a. Semana: Embrión alargado, decidua basal, vesícula vitelina
- 10a. Semana: Movimientos lentos y perezosos, el embrión ocupa 1/3 del saco gestacional
- 11^a. Semana: Embrión ocupa la mitad del saco gestacional, se inicia aparición de esbozo cefálico
- 12a. Semana: Aparece calota fetal.

Cada una de estas características es perfectamente verificables y usadas junto con la medición de longitud cefalocaudal, para determinar la edad gestacional. Cualquier desviación de estas

imágenes normales podría ser una alerta que significaría inicio de patología ovular, por ejemplo: Huevo muerto retenido, transformación molar, abortos incompletos, embarazos ectópicos, cada uno de los cuales tiene sus imágenes características. A partir de la doceava semana el estudio fetal sigue un orden a criterio del ecografista (Carrera, 2013).

Para la determinación de edad gestacional se miden principalmente tres parámetros:

- ✓ Diámetro Biparietal perímetro cefálico
- ✓ Diámetro toracoabdominal (DTA) perímetro abdominal
- ✓ Longitud de fémur, medida que al ser comparadas con tablas establecidas dan una confiabilidad de + 1 semana.

La comparación del crecimiento del DBP y/o perímetro cefálico y DTA y/o perímetro abdominal a través del embarazo puede ser usado para determinar retardo del crecimiento intrauterino (RCI). También en el feto se ha establecido el estudio de las estructuras intracraneales, entre las cuales podemos identificar perfectamente: Foramen magnum, fosas craneales, polígono de Willys, pedúnculos cerebrales, zona del tálamo, cisura de Silvio, III ventrículo, ventrículos laterales y eco medio.

La observación y medición de alguna de estas estructuras puede determinar la existencia de alguna patología incipiente, por ejemplo, hidrocefalia interna, etc. La visualización de la columna vertebral, pared abdominal, cordón umbilical, vísceras abdominales, riñones, nos facilita el diagnóstico de patología de estos órganos intra-útero. Otro órgano susceptible de estudio y en la observación de la cual, se ha avanzado últimamente es la placenta, la visualización y estudio de sus características ecográficas es de una importancia esencial. Entre ellas están:

- ✓ Localización exacta del lugar de implantación.
- ✓ Medición del grosor y volumen
- ✓ Diagnóstico de desprendimiento precoz: parcial y total. 4) Valoración de senescencia placentaria.
- ✓ Valoración de migración placentaria.
- ✓ Diagnóstico de infartos, tumoraciones, etc.
- ✓ Predicción de madurez pulmonar.

El líquido amniótico es estudiado en su cantidad y características siendo importante sobre todo para orientar en la búsqueda de determinadas patologías fetales. La investigación de la existencia de patologías concomitantes con embarazo como tumoración ovárica, miomas, etc. son determinadas sin mucha dificultad en el estudio ultrasónico. La evaluación de curso y

pronóstico de enfermedades tales como Isoinmunización, diabetes y cardiopatías congénitas se hacen observando básicamente cuatro signos ecográficos comunes:

- ✓ Ascitis fetal,
- ✓ Anasarca,
- ✓ Patología del líquido amniótico
- ✓ Cambios de grosor y morfología placentaria.

En ginecología también el estudio ultrasónico es de gran importancia práctica. Se visualizan perfectamente todos los órganos pélvicos y sus patologías: Tumores de ovario, tamaño, localización, características, miomatosis uterina, endometriosis, patología endometrial (pólipos), engrosamientos, posiciones uterinas, absesos pélvicos son entre otras las patologías ginecológicas susceptibles de diagnóstico. Con la anterior visión panorámica del uso de ultrasonido como método diagnóstico he querido sembrar el interés para que el médico se sirva de las bondades del método y logre un paso más en la eterna lucha de llegar más cerca de un diagnóstico correcto (Carrera, 2013).

El ultrasonido puede ser realizado en varias ocasiones durante el embarazo, pero no es necesario en cada consulta. De hecho, muchas sociedades internacionales de Ginecología y Obstetricia concuerdan que, si la paciente es sana, no tiene quejas ni factores de riesgo, solamente una o dos evaluaciones de ultrasonido, llevadas a cabo entre la 10ª y 13ª semanas y entre la 16ª y 20ª semanas de gestación, son realmente necesarias durante el embarazo (Pinheiro, 2019).

2. Diagnóstico por imágenes con ultrasonido general

El ultrasonido es seguro y no doloroso, y produce imágenes del interior del organismo usando ondas de sonido. Las imágenes por ultrasonido, también denominadas exploración por ultrasonido o ecografía, involucran el uso de un pequeño transductor (sonda) y un gel para ultrasonido para la exposición del cuerpo a ondas acústicas de alta frecuencia. El transductor recoge los sonidos que rebotan y una computadora luego utiliza esas ondas sonoras para crear una imagen. Las exámenes por ultrasonido no utilizan radiación ionizante (como se usa en los rayos X). Debido a que las imágenes por ultrasonido se capturan en tiempo real, pueden mostrar la estructura y el movimiento de los órganos internos del cuerpo, como así también la sangre que fluye por los vasos sanguíneos. Las imágenes por ultrasonido es un examen médico no invasivo que ayuda a los médicos a diagnosticar y tratar condiciones médicas. El ultrasonido convencional presenta las imágenes en secciones delgadas y planas del cuerpo. Los avances

en la tecnología con ultrasonido incluyen el ultrasonido tridimensional (3-D) que transforma los datos de ondas acústicas en imágenes de 3-D. Un estudio con ultrasonido Doppler puede ser parte de un examen con ultrasonido. El ultrasonido Doppler, también denominado ultra ecografía a color Doppler, consiste en una técnica especial de ultrasonido que le permite al médico ver y evaluar la circulación de la sangre a través de arterias y venas en el abdomen, brazos, piernas, cuello y/o cerebro (en infantes y en niños), o dentro de varios órganos del cuerpo tales como el hígado y los riñones (Serrano, 2013).

3. Marcadores Ecográficos

Los marcadores ecográficos o son variantes de la normalidad que por sí mismos no representan una malformación fetal, pero que se han encontrado más frecuentemente en anomalías cromosómicas que en fetos normales. El primero en describirse fue el pliegue nuchal o edema nuchal, que se encuentra aumentado (mayor 6 mm) en una tercera parte de las trisomías 21 y en menos del 1% de los fetos cromosómicamente normales (De Vore, s.f.).

Translucencia Nuchal: La Translucencia Nuchal (TN) es el espacio anecogénico que se observa en la zona nuchal de un feto de primer trimestre. Corresponde a la presencia de líquido nuchal que, en condiciones fisiológicas, siempre existe en cierta cantidad. En el segundo trimestre, es fácil diferenciar la presencia de líquido libre, que se denomina edema nuchal. El riesgo de anomalía cromosómica aumenta cuando la TN está aumentada. En un inicio, se habían considerado 3 mm como el valor límite de la normalidad, pero en la actualidad se utilizan normalidades en función de la edad gestacional. Presencia de líquido nuchal que, en condiciones fisiológicas, siempre existe en cierta cantidad. En el segundo trimestre, es fácil diferenciar la presencia de líquido libre, que se denomina edema nuchal. El riesgo de anomalía cromosómica aumenta cuando la TN está aumentada. En un inicio, se habían considerado 3 mm como el valor límite de la normalidad, pero en la actualidad se utilizan normalidades en función de la edad gestacional. Existen 2 métodos para convertir las medidas en milímetros a unas unidades independientes de la edad gestacional:

- ✓ Los Múltiples de la Mediana (MoM)
- ✓ Los valores delta.

Para calcular los MoM, dividimos el valor hallado por el esperado para la edad gestacional. Para calcular los valores delta, los restamos. Por ejemplo, si en un feto encontramos una TN de 3,0 mm y la mediana para la edad gestacional es de 1,5 mm, dicho valor corresponderá a 2 MoM o a un valor delta de 1,5 mm. La estandarización de la medición de la TN ha sido una necesidad

insoslayable para saber que todos estamos midiendo lo mismo de la misma manera. Algunas normas en la medición de la TN son arbitrarias, pero es absolutamente necesario que sean ampliamente adoptadas. Las recomendaciones de cómo se debe medir la TN se basan en 6 puntos:

- ✓ Longitud cráneo caudal del feto entre 45 y 84 mm, correspondiéndose a 11- 13,6 semanas de gestación.
- ✓ Ampliación importante del polo fetal: sólo deben visualizarse en la pantalla la cabeza y el tórax, debiendo ocupar el 75% de la misma.
- ✓ Corte sagital medio: debe visualizarse el perfil de la cara mirando arriba y no las órbitas.
- ✓ La actitud del feto debe ser neutral: ni en hiperflexión ni en extensión.
- ✓ Debe medirse la parte más ancha de la zona dorsal.
- ✓ Los calipers deben situarse encima de las líneas blancas, delimitando la TN desde fuera.

La TN se encuentra aumentada en las principales anomalías cromosómicas prenatales con relevancia clínica, en el 71% de las Trisomías 21 (síndrome de Down), en el 75% de las Trisomías 18 (síndrome de Edwards), en el 72% de las Trisomías 13 (síndrome de Patau), en el 87% de las Monosomías X (síndrome de Turner) y en el 59% de las Triploidías (Elena González, Ricardo, & Elena).

4. Malformaciones Fetales congénitas

a. Definición

Las anomalías o defectos congénitos son también conocidos como defectos de nacimiento y son alteraciones estructurales o funcionales, visibles o no, que están presentes desde el nacimiento. En general, son de una severidad tal que suelen ser detectados durante los primeros días después del nacimiento e, incluso, en muchas ocasiones prenatalmente. Debido a su gravedad y frecuencia tienen un alto impacto en la salud pública materna infantil y, para algunas de ellas, existe un potencial importante para la prevención primaria.

Malformación, que significa forma anormal o mala forma de los órganos, incluyendo alteraciones microscópicas de la forma, e incluso alteraciones moleculares de la célula, que afectan su función, como en los errores innatos del metabolismo, hipotiroidismo y otros.

Congénito, significa que está presente en el momento del nacimiento, que inicia desde la fecundación y que no se detiene muchas veces hasta la vida adulta. Muchas patologías no se manifiestan hasta un tiempo después del nacimiento como el retraso mental, ceguera, alteraciones dentales (Gratacós E, 2010).

b. Etiología

La malformación es un defecto ocurrido en algún momento del desarrollo, de preferencia en las primeras semanas de vida embrionaria, y se pueden clasificar según la causa que la produce en tres grupos:

- **Anomalías de origen genético.**

Existen tres tipos de enfermedades genéticas, según sea la alteración del material hereditario:

- ✓ Afecciones debidas al comportamiento de un solo gen principal. Son enfermedades mendelianas o anomalías genéticas. Se conocen cerca de 3.500 patologías de este tipo.
- ✓ Las aberraciones cromosómicas son frecuentes y se calcula alrededor del 6% de los cigotos tienen una anomalía. De los embriones resultantes muchos son abortados espontáneamente en las primeras semanas de la gestación. Estas anomalías pueden ser numéricas y estructurales, y afecta tanto a los autosomas como a los cromosomas sexuales. Las células tienen 22 pares de autosomas y un par de cromosomas sexuales, la mujer dos cromosomas X y el hombre un X y un Y. Las anomalías numéricas se producen por la no disyunción durante el anafase, es decir por no separación de los cromosomas apareados o cromátides hermanas, así la célula va a quedar con 24 cromosomas, en vez de 23 que es el número haploide. Al juntarse con un gameto normal, va a resultar con 47 cromosomas en vez de 46 que es lo normal, esto constituye una poliploidía. Las anomalías estructurales resultan de rupturas cromosómicas.
- ✓ Trastornos Poligenéticos, en lo que un grupo de varios genes menores hereditarios interactúan con factores ambientales adversos, ya sean de origen prenatal o postnatales, para producir una malformación congénita (Gratacós E, 2010).

- **Anomalías de causa ambiental:**

Existen algunos agentes ambientales conocidos como teratógenos, que son capaces de afectar el desarrollo del embrión, provocando malformaciones. Se estima que son responsables del 7% de los defectos congénitos. El daño que puede ocasionar los teratógenos depende de la etapa de desarrollo del embrión en la que actúan. Los periodos más críticos son los iniciales, aquellos que tienen una mayor rapidez de división celular. Los teratógenos ambientales pueden ser químicos (algunos medicamentos como la talidomida, ácido retinoico), físicos (radiaciones ionizantes) e infecciosos (virales como la rubeola, o toxoplasmosis), también pueden ser mecánicos (como la compresión uterina) (Gratacós E, 2010).

- **Anomalías de causa Multifactorial.**

Son las más frecuentes y están constituidas por una combinación de factores ambientales y genéticos, distintos en los diferentes individuos. Existe una susceptibilidad genética especial, individual, para los teratógenos. En igualdad de condiciones no todos los embriones son afectados de la misma manera (Guzman & Eugenia, 2005).

No obstante, se han identificado algunas de sus causas o factores de riesgo:

- ✓ Factores socioeconómicos y demográficos: Aunque los ingresos bajos pueden ser un determinante indirecto, las anomalías congénitas son más frecuentes en las familias y países de ingresos bajos. Se calcula que aproximadamente un 94% de las anomalías congénitas graves se producen en países de ingresos bajos y medios, en los que las mujeres a menudo carecen de acceso suficiente a alimentos nutritivos y pueden tener mayor exposición a agentes o factores que inducen o aumentan la incidencia de un desarrollo prenatal anormal, en especial el alcohol y las infecciones. La edad materna avanzada también incrementa el riesgo de algunas alteraciones cromosómicas, como el síndrome de Down, mientras que el riesgo de determinadas anomalías congénitas del feto aumenta en las madres jóvenes.
- ✓ Factores genéticos: La consanguineidad aumenta la prevalencia de anomalías congénitas genéticas raras y multiplica casi por dos el riesgo de muerte neonatal e infantil, discapacidad intelectual y otras anomalías congénitas en los matrimonios entre primos hermanos. Algunas comunidades étnicas, como los judíos asquenazíes o los finlandeses, tienen una mayor prevalencia de mutaciones genéticas raras que condicionan un mayor riesgo de anomalías congénitas.
- ✓ Infecciones: Las infecciones maternas, como la sífilis o la rubéola, son una causa importante de anomalías congénitas en los países de ingresos bajos y medios.
- ✓ Estado nutricional de la madre: Las carencias de yodo y folato, el sobrepeso y enfermedades como la diabetes mellitus están relacionadas con algunas anomalías congénitas. Por ejemplo, la carencia de folato aumenta el riesgo de tener niños con defectos del tubo neural. Además, el aporte excesivo de vitamina A puede afectar al desarrollo normal del embrión o del feto. durante el periodo gestacional el sobrepeso y la obesidad acarrea durante la gestación un aumento de complicaciones maternas y conlleva a gran medida a malformaciones fetales.
- ✓ Ocupación de la madre: Algunos de los determinantes asociados con el problema están ligados a la situación laboral y la ocupación de la madre durante el embarazo. La evidencia empírica ha puesto de manifiesto que determinadas ocupaciones implican exposiciones químicas, físicas o psicosociales que incrementarían el riesgo de alteraciones en el embarazo.

- ✓ Factores ambientales: La exposición materna a determinados plaguicidas y otros productos químicos, así como a ciertos medicamentos, al alcohol, el tabaco, los medicamentos psicoactivos y la radiación durante el embarazo, pueden aumentar el riesgo de que el feto o el neonato sufra anomalías congénitas. El hecho de trabajar en basureros, fundiciones o minas o de vivir cerca de esos lugares también puede ser un factor de riesgo, sobre todo si la madre está expuesta a otros factores ambientales de riesgo o sufre carencias alimenticias (Gratacós E, 2010).

5. Tipos De Malformaciones Fetales Congénitas

a. Defectos del tubo neural

Los defectos del tubo neural o disrafismos neurológicos, son malformaciones congénitas que se deben a un fallo en el cierre del tubo neural, que espontáneamente se produce entre las semanas 3ª y 4ª de la vida intrauterina (el cierre normal completo ocurre alrededor del día 28 del desarrollo intrauterino). Representa la mayoría de las malformaciones congénitas, en especial, los defectos del cierre del neuroporo caudal hacia el final de la cuarta semana, resultando en un severo defecto del tubo neural que también involucra el desarrollo de los tejidos que la cubren (meninges, arcos vertebrales, músculos dorsales y piel). Los defectos pueden abarcar desde una apertura pequeña en el conducto vertebral posterior, usualmente de carácter subclínico (espina bífida oculta), hasta la falta de cierre de todo el tubo (craneoraquisquisis), son los defectos congénitos más comunes que contribuyen en la morbilidad y mortalidad de los infantes, principalmente anencefalia, espina bífida y encefalocele, que ocurren aproximadamente en 1 de cada 1000 nacimientos en Estados Unidos y afecta unos 6,000 a 12,000 embarazos cada año en ese país. En Estados Unidos, más de una tercera parte de estos embarazos son abortados espontáneamente o de manera electiva, y cerca de unos 2,500 de infantes nacen anualmente con distintos tipos de anomalías importantes. En la actualidad con los adelantos tecnológicos de los equipos de ultrasonido permiten una detección más temprana de estas patologías (Hendricks KA, 2011).

En Guatemala el 67% de anomalías congénitas son defectos del tubo neural, el 15% de labio leporino y paladar hendido, ambas como consecuencia de una dieta deficiente de ácido fólico. En Guatemala las malformaciones congénitas en general presentan una causa importante de morbi-mortalidad generando un alto costo social y de la salud, son las responsables por alrededor del 75% de muertes fetales y 40% de muertes en el primer año de vida (Landivar, 2016).

Anencefalia: Estrictamente significa ausencia cerebral junto con su cobertura. En algunos lugares, hasta la mitad de los casos de defecto del tubo neural corresponden a anencefalia. Sin embargo, algunos casos poseen estructura parcial supratentorial o, más comúnmente, infratentorial, pero la mayor parte de los casos presentan ausencia completa de todo el cerebro. La pituitaria anterior, los ojos y el tallo cerebral están usualmente disponibles; inclusive el tejido precursor del cerebro está presente en el embrión. Generalmente se cree que el contacto directo entre el epitelio neural y el líquido amniótico resulta en degeneración del epitelio neural. La anomalía resulta del fallo en el cierre del 15 neuroporo rostral alrededor del día 26 de gestación.

Hidrocefalia: es referida por algunos como dilatación ventricular y se reservan el término hasta obtener medición de presión intracraneal, el 30% se asocia a malformación de Arnold-Chiari, otros como Dandy-Walker, malformaciones vasculares y tipos complejos con holoprosencefalia, estenosis del acueducto y un grupo de origen desconocido. El pronóstico de estos productos depende de la anomalía cerebroespinal asociada.

La holoprosencefalia: resulta de ausencia o incompleta diverticulación del cerebro anterior para formar los hemisferios cerebrales y los ventrículos laterales, se asocia a alteraciones cromosómicas o infecciones maternas, presente en 1 x 5200 nacimientos. Puede ser de tres tipos: alobar, semilobar y lobar según exista o no tejido cerebral intermedio.

Síndrome de Dandy-Walker: manifestado por hidrocefalia, se caracteriza por dilatación quística del 4º ventrículo con ausencia parcial o completa del vermis cerebelos.

Quistes aracnoideos: representan el 1% de las masas intracraneales, resulta probablemente de formación anormal de leptomeninges y se desarrollan por atrapamiento de líquido cefalorraquídeo por adherencias aracnoideas.

Encefaloceles: involucran cualquier herniación de tejido cerebral o líquido cefalorraquídeo a través de defecto en la estructura del cráneo (mielo, meningo encefalocele), asociados frecuentemente con hidrocefalia. Son con mayor frecuencia en el segmento lumbosacro, aunque pueden encontrarse en cualquier sitio, pueden ser manifestadas desde espina bífida hasta con protusión de líquido (mielocele) o con tejido neural (meningo o mielomeningocele). Los hallazgos que se obtienen son: Defecto de fusión con diastrofismo espinal, hallazgos de tejido blando a través del defecto y asociado a alteraciones craneales con hidrocefalia y deformidad del tejido cerebral signo del limón y la banana. Imágenes axiales a nivel cervical y lumbar con datos de espina bífida, imagen en V e imagen en U invertida (Ríos & Saldívar, 2011).

Los defectos del tubo neural se pueden diagnosticar prenatalmente mediante ultrasonografía de alta resolución. Otras técnicas que se pueden utilizar para detectarlos incluyen el examen de alfa fetoproteína sérica de la madre (AFP), los exámenes ultrasonográficos ordinarios y las mediciones de AFP amniótica.

La presencia en el suero materno o el líquido amniótico de niveles de AFP superiores a los previstos puede ser indicio de un defecto fetal por abertura de alguna parte del cuerpo o de la piel. Al hacerse la amniocentesis se miden la acetilcolinesterasa y la AFP, y las alteraciones correspondientes pueden estar indicando, con muy buena probabilidad, que el feto padece de un defecto del tubo neural. Cuando existen estos indicios se requiere una prueba con ultrasonografía de alta resolución (con ultrasonografía cuadrimensional puede detectarse casi en su totalidad las anomalías de este tipo) para poder hacer diagnóstico definitivo y específico de un defecto del tubo neural (England, 1996).

b. Anomalías Cardiacas:

Las cardiopatías congénitas constituyen las malformaciones fetales más frecuentes, con una incidencia mundial de 6 a 8 por mil nacidos vivos y 27 por mil nacidos muertos. Representa una de las principales causas de muerte en los primeros 30 días de vida postnatal. En los estudios ecográficos de rutina en embarazadas, son las anomalías estructurales que más se pasan por alto. El diagnóstico prenatal de cardiopatías congénitas complejas puede modificar el pronóstico posnatal ya que permite planificar la vía de parto, la preparación adecuada para recibir al neonato y/o derivación a un centro especializado por lo que está plenamente justificado todo esfuerzo que mejore su detección (Quispe, 2015).

Tetralogía de Fallot: La cardiopatía congénita descrita por Fallot en el siglo XIX está constituida por estenosis pulmonar infundibular, defecto septal ventricular, dextroposición de la aorta e hipertrofia del ventrículo derecho. La tetralogía de Fallot es la causa más frecuente de cianosis en la infancia, sólo superada por la transposición de las grandes arterias en el neonato. Su incidencia es de 0.2-0.3 casos por 1000 recién nacidos vivos, constituyendo del 8% a la cardiopatía congénita descrita por Fallot en el siglo XIX está constituida por estenosis pulmonar infundibular, defecto septal ventricular, dextroposición de la aorta e hipertrofia del ventrículo derecho. La tetralogía de Fallot es la causa más frecuente de cianosis en la infancia, sólo superada por la transposición de las grandes arterias en el neonato. Su incidencia es de 0.2-0.3 casos por 1000 recién nacidos vivos, constituyendo del 8% a 10% de todas las cardiopatías congénitas.

La causa de esta cardiopatía parece ser una anomalía en el desarrollo del infundíbulo del ventrículo derecho, la cual da lugar a la hipoplasia infundibular y a que la aorta no se desplace correctamente hacia la izquierda y quede cabalgando sobre el tabique interventricular. Este desplazamiento incompleto de la aorta hace que se produzca un mal alineamiento del tabique interventricular, por lo que se produce un defecto del mismo. La comunicación interventricular suele ser grande y se localiza a nivel subaórtico, frecuentemente con extensión hacia la región subpulmonar. El grado de obstrucción subpulmonar es bastante variable, pudiendo ir desde ligero a severo. La válvula pulmonar suele estar deformada, probablemente por el traumatismo constante al que está sometida por el flujo a través del infundíbulo estenótico. A veces se encuentran anomalías primarias de la válvula pulmonar, como atresia pulmonar y, ocasionalmente, ausencia de la válvula. La dilatación de las ramas arteriales pulmonares depende del desarrollo de la circulación colateral a partir de las ramas de la aorta. Algunos fetos tienen estenosis de las arterias pulmonares centrales y periféricas. Por otro lado, dado que la obstrucción infundibular y el cabalgamiento de la aorta suponen que gran parte de la sangre del ventrículo derecho salga hacia la circulación sistémica, habitualmente existe dilatación de la aorta ascendente. La tetralogía de Fallot se asocia a veces con otras anomalías congénitas, siendo lo más frecuente el foramen oval patente y el arco aórtico derecho, comunicación interventricular múltiple y el canal aurículo-ventricular completo (Aguilar, 2015).

La edad gestacional ideal para la exploración está basada en el equilibrio entre una exploración lo suficientemente tardía como para no perderse los defectos de desarrollo tardío y ofrecer el diagnóstico lo más tempranamente posible para realizar estudios adicionales (cariotipo), por la asociación a anomalías cromosómicas⁷. Esta necesidad de diagnóstico precoz existe, entre otros, para plantear la interrupción voluntaria del embarazo en los países donde está permitido el aborto (Cristina & Melissa, 2012).

Hidrops fetal no inmune: el hidrops se define como la acumulación de líquido trasudado en una cavidad como líquido de derrame pleural, pericárdico o ascitis (líquido en cavidad abdominal). La insuficiencia cardíaca en el feto se puede manifestar con la presencia de hidrops fetal, debido a esto los pacientes deberán ser valorados con ecocardiograma para descartar insuficiencia cardíaca in útero. Es importante hacer notar que un simple hallazgo en la alteración de la frecuencia cardíaca fetal puede ser el primer indicio de una anomalía de mayor riesgo (Breyer, 2016).

c. Trastornos de las vías urinarias:

Las anomalías congénitas del riñón y el tracto urinario o CAKUT, del acrónimo inglés congenital anomalies of the kidney and urinary tract, son un grupo heterogéneo de anomalías secundarias a un proceso anormal en el desarrollo embrionario del sistema renal. Representan el 15-20% de las anomalías halladas en la ecografía prenatal, con una tasa global en recién nacidos de 0,3-1,3 por cada 1000. Las CAKUT son la causa más frecuente de enfermedad renal terminal en la infancia, y justifican el 40- 50% de los trasplantes renales en la infancia. Además, hasta en un 30% de los casos aparecen asociadas otras anomalías congénitas. Estas anomalías renales congénitas o CAKUT incluyen fundamentalmente anomalías en el desarrollo del sistema colector urinario, en la migración renal o en el desarrollo del parénquima renal, y frecuentemente coexisten en un mismo paciente. La mayor o menor gravedad de dichas malformaciones está condicionada fundamentalmente por el número de nefronas funcionantes presentes al nacimiento, que dictaminará el tiempo de supervivencia de la funcionalidad renal.

La ecografía prenatal es una herramienta muy útil en el diagnóstico de las malformaciones fetales y en la valoración pronóstica de la función renal. Aunque se pueden visualizar ya los riñones y la vejiga en un feto normal en el primer trimestre, la ecografía más informativa es la que se realiza en el segundo trimestre, habitualmente hacia las 20-22 semanas de gestación. Además de la valoración de la morfología de los riñones y el tracto urinario, esta ecografía permite la evaluación de la cantidad de líquido amniótico, indicador importante de la funcionalidad renal, como ahora veremos. Algunas anomalías congénitas renales, sin embargo, no se aprecian ecográficamente hasta el tercer trimestre de gestación, por lo que la ecografía realizada a las 30-32 semanas es también importante en este contexto. Los principales marcadores pronósticos de la funcionalidad renal en la ecografía prenatal son los siguientes:

- ✓ Diferenciación corticomedular: la pérdida de la diferencia de la ecogenicidad entre la corteza y la médula renal es igualmente un signo de falta de diferenciación tisular o displasia renal.
- ✓ Dilatación de vías urinarias: la visualización de los uréteres y de la pelvis renal en la ecografía prenatal es un signo de dilatación de la vía urinaria. Es importante la clasificación de estas dilataciones, ya que, a mayor gravedad de las mismas, mayor es la probabilidad de que exista una obstrucción en algún nivel del tracto urinario, fundamentalmente a nivel de la pelvis y los cálices renales en casos de dilataciones altas de la vía urinaria.
- ✓ Unilateralidad o bilateralidad de la lesión: es uno de los marcadores más importantes del pronóstico de la función renal, ya que las anomalías congénitas de solo uno de los dos riñones no afectan gravemente a la función renal global. Sin embargo, el pronóstico renal es mucho peor en patologías bilaterales graves.

- ✓ Cantidad de líquido amniótico: la cantidad de líquido amniótico en la ecografía prenatal es uno de los marcadores pronósticos de la función renal más utilizados. Ya a partir del segundo trimestre, casi todo el líquido amniótico es orina fetal, por lo que su disminución o ausencia, descartada la pérdida de líquido, indica una disfunción renal. La ausencia de líquido amniótico o anamnios se produce en las patologías renales graves como displasias graves o agenesias bilaterales. El anamnios mantenido da lugar a lo que se conoce como secuencia Potter, con hipoplasia pulmonar, artrogriposis y facies peculiar, produciéndose generalmente la muerte perinatal debida a la hipoplasia pulmonar. La disminución de la cantidad normal de líquido amniótico (oligoamnios) es un indicador de disfunción renal variable, con una correlación no siempre lineal con el grado de afectación renal. La normalidad de volumen amniótico no garantiza una función renal normal (Leire Madariaga Domínguez, 2014).

Durante la exploración ultrasonográfica prenatal del segundo trimestre deben evaluarse la vejiga y los riñones fetales y evaluarse el volumen del líquido amniótico. La cantidad de líquido amniótico es un factor directo para evaluar la función renal. Dentro de las principales anomalías de las vías urinarias se encuentran la pielectasia del riñón fetal, síndrome de Potter, riñón displásico multiquístico, la hipoplasia renal, obstrucción renal. Algo muy importante es que no se puede excluir una anomalía urinaria ni siquiera cuando los riñones parecen ser normales en cuanto a ecogenicidad, tamaño, forma y posición.

Pielectasia del riñón fetal La pielectasia del riñón fetal es el trastorno fetal que se diagnostica con mayor frecuencia en la ultrasonografía prenatal, se establece cuando el diámetro anteroposterior de la pelvis renal es mayor o igual de 5mm. Siempre que se diagnostique este trastorno, está indicada la realización de ultrasonografía postnatal para detectar la causa subyacente. Esta afección fetal puede resolverse espontáneamente, y generalmente se debe a obstrucción de la unión ureteropélvica, en menor frecuencia el reflujo, estenosis o válvulas ureterales, obstrucción de la unión vesicoureteral, ureterocele y válvulas posteriores ureterales. Considerando la uropatía fetal obstructiva de aparición estimada de 1 en 500 imágenes de fetos, el promedio de edad gestacional para diagnóstico de estas anomalías es de 17 semanas (Carrera, 2013).

La lesión obstructiva puede ser uni o bilateral y estar localizada en cualquier punto del tracto urinario. Las anomalías más comúnmente detectadas son la obstrucción de la unión ureteropélvica, válvulas uretrales posteriores, atresia uretral, anomalías de la cloaca y enfermedades renales quísticas. La historia natural de la uropatía obstructiva depende de la

severidad y duración de la obstrucción y el resultado se mide en términos de sobrevivencia postnatal, hay dos factores importantes que se deben tener en cuenta: la madurez pulmonar y la función renal. Un adecuado volumen de líquido amniótico es necesario para el desarrollo normal del pulmón fetal, la complicación más frecuente del oligohidramnios secundario a obstrucción del tracto urinario es la hipoplasia pulmonar y en casos severos la displasia renal final (Carrera, 2013).

Válvulas uretrales posteriores: Las válvulas uretrales posteriores son una malformación congénita de la uretra masculina, con origen embriológico heterogéneo que resulta de un desarrollo exagerado de los repliegues uretrovaginales con una anormal inserción de la parte final distal del conducto de Wolf. Este repliegue patológico de mucosa origina las válvulas circunferenciales obstructivas cuyo resultado es el reflujo vesicoureteral y la displasia renal final. Alrededor del 50% de los fetos afectados presentan oligohidramnios y sólo el 40% tiene pielocaliectasia o ureteroectasia asociada.

La descompresión en forma espontánea a través de la ruptura del tracto urinario o la aparición de un urinoma perinéfrico se observa en un 10-20% de los casos severos. Es una condición única de fetos masculinos y corresponde al 90% de las anomalías obstructivas encontradas en este sexo. Su clasificación se basa en las características anatómicas de las válvulas.

El más común es el tipo I, que son pliegues distales del verumon tanum que se insertan en la pared lateral de la uretra, es tratable en fetos humanos. La obstrucción del nivel uretral secundario a válvulas posteriores tiene un amplio espectro de características ecográficas y los signos cardinales consisten en dilatación persistente de la vejiga y la porción proximal de la uretra, engrosamiento de la pared vesical mayor de 2mm, los uréteres están característicamente dilatados y tortuosos y en casos severos se visualiza su entrada en la vejiga. El grado de dilatación de la pelvis renal es variable, en algunos casos de obstrucción severa y displasia renal la distensión de la pelvis está ausente, lo cual puede ser explicado por varias razones:

- ✓ La disminución de la producción de orina por la displasia
- ✓ Ruptura de la vejiga o en otros puntos del tracto urinario.
- ✓ Atresia pelviuréterica (Aguilar, 2015).

La consideración más importante con respecto al compromiso renal es la detección prenatal de la displasia. Esta puede ocurrir con riñones grandes o pequeños y el signo ultrasonográfico patognomónico es la visualización de múltiples quistes e hiperecogenicidad del parénquima renal. De los fetos con obstrucción en 10-20% la vejiga se descomprime en forma espontánea a

través de la ruptura del tracto urinario (ascitis) o la aparición del seudoquiste perinéfrico. El oligohidramnios es un hallazgo invariable y está relacionado con la severidad y duración de la obstrucción, la presencia de un severo oligohidramnios es considerado de mal pronóstico (Aguilar, 2015).

Síndrome de Potter: Se trata de un grupo de alteraciones descritas por Potter en 1946, El síndrome de Potter y el fenotipo de Potter se refieren a un grupo de hallazgos asociados con una falta de líquido amniótico e en un feto. el cual describe agenesia renal bilateral, hipoplasia pulmonar y malformaciones de la cara y las extremidades.

El oligohidramnios resulta característico en el síndrome de Potter. En situaciones normales, la producción de orina fetal contribuye a la formación del líquido amniótico. En ausencia de producción de orina, se produce un oligohidramnios grave responsable de las malformaciones de la cara y los miembros y del retraso del crecimiento intrauterino. Hoy en día se sabe que las características de este síndrome se deben a la agenesia renal bilateral (Jimena, 2017).

Hidronefrosis: Pueden producirse dilataciones transitorias de la pelvis renal, las cuales vuelen ser bilaterales, y en algunas ocasiones unilaterales y persistir durante algún tiempo, si dicha dilatación es fisiológica, no se observará ningún cambio o habrá desaparecido. Si la dilatación es patológica, generalmente habrá empeorado. La obstrucción renal bilateral se asocia a una disminución de la cantidad de líquido amniótico y tiene mal pronóstico. La obstrucción unilateral no se asocia a una disminución del líquido amniótico porque el otro riñón desarrolla una capacidad funcional adecuada. En el examen ultrasonografico se encuentra un espacio quístico anecogénico agrandado en el centro de los riñones con pequeñas prolongaciones quísticas hacia fuera.

La presencia de estos quistes por lo general de menos de 1cm en la superficie cortical de los riñones hidronefrósicos es un signo fiable pero infrecuente de displasia. El aumento de la ecogenicidad y la disminución del espesor cortical son signos menos seguros de insuficiencia funcional. Si la obstrucción está situada a la altura de la unión pielouretral, cerca del riñón, la pelvis renal tiende a parecer redondeada y no se ven uréteres dilatados. Cuando la obstrucción se sitúa en el tramo de salida de la vejiga, tanto la vejiga como los uréteres y las dos pelvis renales pueden estar dilatados (Aguilar, 2015).

Enfermedad renal poliquística Se presenta en el periodo prenatal como crecimiento de los riñones, tiene un origen autosómico recesivo. Los cambios displásicos quísticos y el crecimiento

renal se creen resultado de un defecto primario de los túbulo colectores. Los criterios ultrasonográficos son crecimiento renal bilateral, oligohidramnios, falta de la visualización de la vejiga. Los riñones tienen aspecto hipoeoico, pero de forma conservada. En ocasiones los quistes renales son bastante grandes para verse por ultrasonido. Suele presentarse insuficiencia renal intrauterina y muerte neonatal secundaria a hipoplasia pulmonar, los cambios quísticos suelen suceder simultáneamente en el hígado acompañando fibrosis hepática (Blanco, 2010).

d. Trastornos de la pared abdominal:

Los defectos de pared abdominal son un grupo de malformaciones congénitas que representan defectos heterogéneos y comparten una característica en común, que es la herniación o evisceración de uno o más órganos de la cavidad abdominal, debido a un defecto en la formación de la pared abdominal. Las patologías más frecuentes de este grupo son la gastrosquisis y el onfalocele, sin embargo, existen más patologías que se incluyen en este grupo como la Pentalogía de Cantrell, complejo miembro pared, extrofia vesical y cloacal. Todas estas patologías (excepto el onfalocele) guardan un origen embriológico en común que es la falla en el cierre de los pliegues laterales de la pared abdominal durante la cuarta semana del desarrollo embriológico.

Examen normal: En el primer trimestre, antes de las 12 semanas, es posible observar, en planos axiales y coronales el onfalocele fisiológico, donde identificamos asas intestinales que protruyen en la inserción abdominal del cordón umbilical (figura 3). Estas asas son generalmente mínimas y deben regresar a la cavidad abdominal después de la semana 12.



Figura 3. Hernia fisiológica. Embrión de primer trimestre hernia fisiológica.

En el examen de las 20 a 24 semanas y en segundo trimestre, el examen del abdomen y su pared se realiza recorriendo desde cefálico a caudal el abdomen y ponemos atención tanto en su contenido como en la integridad de su pared para descartar defectos de ésta. Observamos la presencia de la sombra gástrica a izquierda y hacia derecha el hígado ecorrefringente con la

vena umbilical, econegativa y con flujo al Doppler color, en dirección oblicua de izquierda a derecha y desde podálico a caudal (figura 4). También hacia el tercer trimestre es posible observar la vesícula biliar. Más hacia podálico observamos las glándulas suprarrenales y los riñones a ambos lados de la columna. Hacia delante observamos la emergencia del cordón umbilical, sitio de asiento para defecto de la pared. Al dirigirnos más hacia caudal observamos como una sombra econegativa, a la vejiga urinaria, circundada por dos estructuras vasculares, las arterias umbilicales (figura 5). Las asas de intestino delgado generalmente no son identificables en el examen normal del segundo trimestre ya que su lumen es virtual. Hacia el tercer trimestre el contenido incrementa y es posible identificarlas (Blanco, 2010).



Figura 4. Corte axial de abdomen bajo, entrada de cordón umbilical con integridad de pared abdominal.



Figura 5. Corte axial a nivel de vejiga rodeada por ambas arterias umbilicales.

Onfalocele: Embriológicamente existe un onfalocele fisiológico hasta las 11 semanas de gestación, luego de lo cual su persistencia es patológica. Se asocia a cromosomopatías (Trisomía 18 y 13), siendo este riesgo mayor a menor edad gestacional (50% a las 12 semanas y 15% a término) debido a la letalidad de las patologías anteriormente señaladas. La asociación con otras malformaciones alcanza el 65% de los casos (Cristina & Melissa, 2012).

La etiología del onfalocele no es del todo conocida, aunque existen diversas teorías que se han propuesto, incluyendo la falla en el retorno del intestino medio a la cavidad abdominal después de las 10-12 semanas, el fracaso en el cierre de la región mesodérmica lateral que impide un plegamiento central y la persistencia del cuerpo tallo más allá de 12 semanas. La incidencia del onfalocele es de uno cada 4000 recién nacidos vivos.

Diagnóstico. El diagnóstico por ultrasonido se realiza por la persistencia de la herniación umbilical después de las 12 semanas de gestación. Se observa la presencia de una herniación central con la inserción del cordón umbilical en su ápice y está cubierta por una membrana de peritoneo. El contenido puede ser intestinal (figura 6) y/o hepático (figura 7).

Se sugiere correlacionar el tamaño del defecto midiendo la relación del diámetro transversal del onfalocele y el diámetro transversal del abdomen y en teoría si esta relación es más del 60% se puede entender que el hígado está contenido, si es menor el contenido sería sólo intestino. El uso de Doppler color ayuda a la identificación de los vasos hepáticos en el interior del saco herniario. Cuando el hígado esté contenido en el saco herniario se considerara grande y en su ausencia pequeña (Cristina & Melissa, 2012).

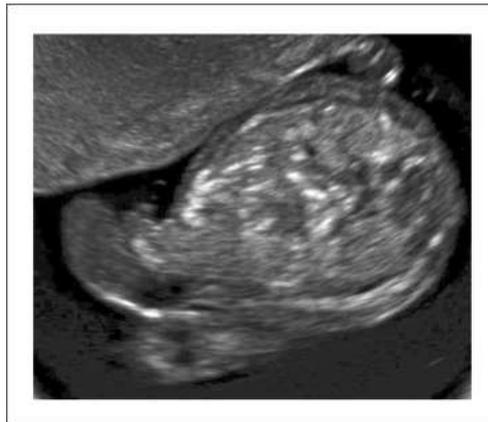


Figura 6. Onfalocele pequeño se observa asas intestinales en saco.



Figura 7. Onfalocele grande se observa hígado incluido en el saco del defecto.

Diagnóstico diferencial: El diagnóstico diferencial se debe realizar con otros defectos mayores de la pared abdominal y/o torácico: Pentalogía de Cantrell (onfalocele alto, hernia diafragmática anterior, hendidura esternal, ectopia cordis, defecto cardíaco); extrofia vesical o cloaca, ano imperforado, atresia colónica y defectos de las vértebras sacras 6, 7.

También se debe pensar en el Síndrome de Beckwith-Wiedemann si se está en presencia de onfalocele asociado a macrosomía fetal y macroglosia; estos recién nacidos presentan hipoglicemia y 5% de ellos desarrollan nefroblastomas y hepatoblastomas. Es más probable que el onfalocele esté asociado con otras anomalías e incluso puede tener más relación con otros síndromes cromosómicos o genéticos, en comparación con otros defectos de la pared abdominal como la gastrosquisis. Hasta en un 45-88% se puede asociar con diferentes anomalías como cardíacas, genitourinarias, gastrointestinales, musculoesqueléticas, del tubo neural y cuello cabeza defectos. Las anomalías cromosómicas están presentes en el 40-60% de los fetos con onfalocele e incluyen trisomías 18, 13 y 21, Turner, Klinefelter y síndromes con triploidía. En los defectos pequeños las alteraciones cromosómicas llegan al 60%, en los defectos grandes solo el 5%. Pronóstico. La sobrevivencia de estos casos depende de la patología asociada, en aquellos con defecto aislado la sobrevivencia es de alrededor de 90% (Cristina & Melissa, 2012).

Gastrosquisis: Se caracteriza por la presencia de un pequeño defecto de la pared abdominal, para-umbilical, habitualmente derecho y generalmente pequeño, menos de 4 cm. La característica de este defecto es la herniación de asas intestinales directamente en la cavidad amniótica a través de la pared abdominal, sin la participación del cordón umbilical. La palabra gastrosquisis proviene del griego que significa hendidura de estómago. Las gastrosquisis se consideran un evento disruptivo y existen varias teorías que explican su origen, entre ellas que es producida por alteraciones vasculares como la involución anormal de la vena umbilical derecha o isquemia de la arteria onfalomesentérica con ello necrosis de la pared. Otra es que podría ser el resultado de daño amniótico, posiblemente secundario a alguna toxina aún no identificada. Hasta hoy ninguna de estas teorías ha sido aceptada. Aunque la patogénesis es aún desconocida, existen factores de riesgo claramente asociados, como el tabaco, la cocaína, fármacos vaso activo, analgésico, alcohol y radiación; sin embargo, la asociación más fuerte se relaciona con la edad materna joven (menor de 20 años), así como un índice de masa corporal bajo, dieta materna insuficiente y estrato socioeconómico bajo.

Por otra parte, la gastrosquisis izquierda es una entidad rara y sólo se han reportado 17 casos a nivel mundial. La etiología también es desconocida, sin embargo, se asocia más a defectos extra intestinales y se ha encontrado predominantemente en mujeres. La incidencia de gastrosquisis

es de 1:4000 recién nacidos. Diagnóstico. El diagnóstico de gastrosquisis se realiza cuando observamos asas intestinales libres, no cubiertas por peritoneo, flotando en el líquido amniótico. Protruyen por una zona de defecto baja paramedial, generalmente derecha, con la inserción umbilical indemne (figura 8). El defecto es posible identificarlo en el examen de las 11 a 14 semanas (figura 9) (Cáceres, 2018).



Figura 8. Gastrosquisis se observa plano axial de abdomen con defecto para umbilical. Inserción de cordón umbilical indemne.



Figura 9. Gastrosquisis se observa protrusión de asas intestinales por defecto, en feto de 12

Pronóstico: Una de las complicaciones que ocurre es la isquemia de las asas intestinales extra abdominales. El mecanismo no es del todo conocido, pero sería secundario a la compresión del anillo del defecto sobre las asas intestinales. Estas asas isquémicas se dilatan, su pared es edematosas y podrían necrosarse. Recomendamos un seguimiento estricto de estos casos desde la semana 30 con el fin de identificar estos signos, algunos autores consideran que una dilatación de asas intestinales mayor a 14 mm o una pared intestinal con un grosor de 3 mm es un indicio de mayores complicaciones postnatales como atresia intestinal, aumento en los días de hospitalización en terapia neonatal, deterioro en la recuperación postquirúrgica (figura 10). La resonancia magnética ha resultado de gran utilidad para identificar si el asa dilatada

efectivamente es intestino delgado isquémico o asa de intestino grueso con la dilatación que normalmente ocurre a término (figura 11).



Figura 10. Gastrosquisis se observan asas intestinales dilatadas.

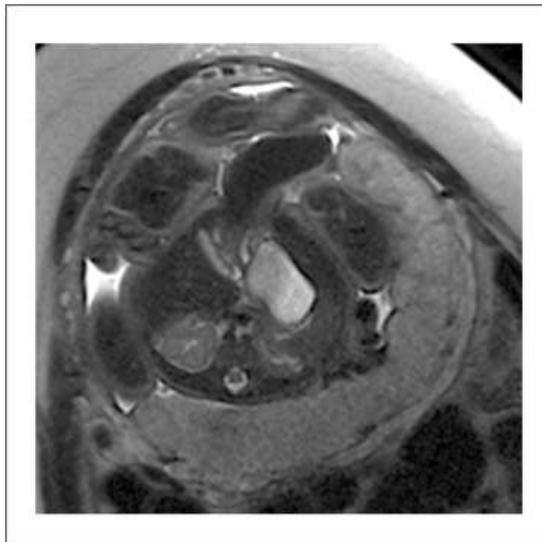


Figura 11. Gastrosquisis resonancia magnética, se observa dilatación de asa de intestino grueso.

Dentro de las complicaciones gastrointestinales en la gastrosquisis está el intestino corto, rotación de intestino patológica, pueden producir vólvulo, obstrucción, isquemia o atresia intestinal. Es rara la asociación con otras anomalías estructurales.

Una de las complicaciones perinatales que más se ha asociado a gastrosquisis es el nacimiento prematuro secundario a complicaciones intestinales, pero también asociado a restricción del crecimiento intrauterino (Cáceres, 2018).

Extrofia vesical y cloacal: La extrofia vesical es un defecto en el plegamiento caudal de la pared abdominal que tiene un rango de alteraciones desde la epispadia hasta la exposición de la pared posterior de la vejiga a la cavidad amniótica. Incidencia: La incidencia de la extrofia vesical es de 1:30000 recién nacidos. Diagnóstico. Su diagnóstico ecográfico es en base a visualizar una inserción del cordón umbilical más baja de lo habitual, la ausencia persistente de la vejiga en la región pélvica, pero con un volumen normal de líquido amniótico y asociado a una masa hipogástrica con protrusión de asas. Los riñones generalmente se observan sin alteraciones, puede observarse un pene pequeño (figura 12). Los hallazgos asociados incluyen alteraciones genitourinarias con extensión del defecto de la vejiga hasta la uretra, descenso incompleto de los testículos y hernia inguinal bilateral.

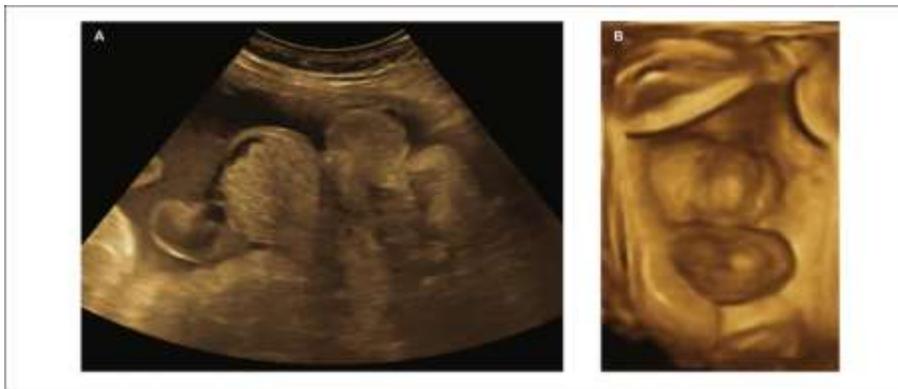


Figura 12. Extrofia vesical se observa zona de defecto infra umbilical, y ausencia de vejiga, a) imagen ultrasonido modo b, b) imagen 3d.

Por otro lado, encontramos la extrofia cloacal (prevalencia 1:200000, también conocida como complejo OEIS) es la asociación de un defecto urinario y gastrointestinal caracterizado por la presencia de onfalocele, extrofia vesical, ano imperforado, espina bífida. El diagnóstico de extrofia cloacal es a menudo difícil, pero puede hacerse principalmente cuando es una anomalía compleja que afecta al tracto gastrointestinal y la columna vertebral. Diagnóstico diferencial: Incluye todos los demás defectos de pared abdominal anterior como onfalocele, gastrosquisis y extrofia cloacal. Pronóstico: La sobrevivencia, luego de complejas cirugías reparativas, es alrededor de 80%, con la intervención quirúrgica necesaria para el cierre primario o escisión con derivación urinaria (Cáceres, 2018).

Pentalogía de Cantrell: También conocida como ectopia cordis toracoabdominal, síndrome de Cantrell-Heller-Ravitch, síndrome de pentalogía y hernia diafragmática peritoneo-pericárdica. Incluye la variedad toracoabdominal de la ectopia cordis y en la que se asocian cinco anomalías: defecto epigástrico de la línea media abdominal supraumbilical, defecto del tercio inferior del esternón, deficiencia del segmento anterior del diafragma, defectos pericárdicos y malformaciones cardíacas congénitas. Sin embargo, no todos los casos expresan las cinco características por lo que, en 1972, Toyama sugirió la siguiente clasificación, que depende de los hallazgos clínicos de la pentalogía y que tiene que ver con el pronóstico y el tratamiento de la enfermedad.

Incidencia: En países desarrollados es de 5.5 por un millón de recién nacidos vivos. El sexo masculino es el más afectado. La mayoría de los casos son esporádicos, aunque se ha encontrado asociación con herencia familiar, herencia dominante ligada al cromosoma X, diferentes aneuploidías como trisomía 18 y 21, infección viral, exposición a sustancias tóxicas como amino-propionitrilo y teratógenos como la quinidina, warfarina, talidomida e incluso a la deficiencia de vitamina A (Andrés, 2016).

Etiopatogenia: La teoría más aceptada es un fallo en el desarrollo embrionario de un segmento del mesodermo lateral entre los 14-18 días de gestación. Por lo que el septo transversal del diafragma no se desarrolla y las columnas bilaterales mesodérmicas del abdomen superior no migran ventromedialmente y así los órganos de las cavidades torácica y abdominal, se evisceran. Diagnóstico: Se puede realizar tempranamente, alrededor de las 10 semanas de gestación con la utilización de la ecografía bi y tridimensional (figura 13 a y b) (Andrés, 2016).



Figura 13. Pentalogía de cantrell se observa zona de defecto con corazón en su interior, a) modo b, b) imagen 3d.

Diagnóstico diferencial: El principal es con ectopia cordis aislada: en la pentalogía de Cantrell, el corazón tiene una ubicación normal en el tórax: ectopia cordis toracoepigástrica. En tanto que en la ectopia cordis el corazón posee localización ectópica y puede no incluir defecto pericárdico, diafragmático o de pared abdominal; en la “ectopia cordis verdadera” existe una fisura esternal completa que causa que el corazón aparezca fuera de la cavidad torácica. En el síndrome de bandas amnióticas puede asociarse a ectopia cordis, para dar lugar a defectos costo esternales, gastrosquisis o defectos supraumbilicales, diferentes de los producidos cuando la ectopia cordis se asocia a defectos de la línea media con onfalocele y hernia diafragmática. Otros diagnósticos diferenciales son defectos aislados de la pared abdominal, anomalías tronco corporales, síndrome de Beckwith-Wiedemann, osteogénesis imperfecta, alteraciones en la mineralización, alteraciones cromosómicas, body stalk, complejo OEIS (onfalocele, extrofia vesical, ano imperforado, defectos espinales) y con el síndrome de Donnai-Barrow. La hendidura esternal, cuando está comprometida la parte inferior del esternón, generalmente se asocia a ectopia cordis toracoabdominal o a pentalogía de Cantrell aunque con mayor mortalidad; la forma más frecuente es la hendidura parcial y superior (Andrés, 2016).

Pronóstico: El manejo obstétrico debe incluir una búsqueda exhaustiva de las anomalías asociadas, sobre todo cardíacas (CIV, Tetralogía de Fallot, Doble salida del Ventrículo derecho) y la realización de cariotipo. El diagnóstico debe efectuarse dentro del primer trimestre de la gestación y, de corroborarse, el manejo obstétrico deberá hacerse en centros especializados, ya que el pronóstico de la enfermedad dependerá del manejo oportuno y de las malformaciones asociadas. El parto por cesárea aparentemente no ofrece ventajas, sin embargo, algunos autores consideran que disminuye la posibilidad de infección o de ruptura visceral. La gran mayoría de los niños que fallecen dentro de las primeras horas de vida extrauterina es debido a alteraciones respiratorias y hemodinámicas por herniación de las vísceras, sepsis, perforación y torsión intestinal con obstrucción, insuficiencia cardíaca por compresión de la vena cava que impide el retorno venoso al corazón o por torsión de los grandes vasos, arritmias cardíacas letales y desequilibrio hidroelectrolítico. Son factores de mal pronóstico la extensión del defecto toracoabdominal, la anomalía cardíaca congénita asociada y la presencia de otras malformaciones extra cardíacas (Andrés, 2016).

e. Trastornos del tórax:

Dentro de las anomalías del tórax, probablemente una de las más importantes es la evaluación de los pulmones fetales, ya que estos son indicadores importantes de la viabilidad fetal.

Hipoplasia pulmonar: El adecuado desarrollo pulmonar es probablemente el factor más determinante de la viabilidad fetal. Sin duda, la inmadurez pulmonar, o hipoplasia y sus complicaciones, es la mayor razón del porque los fetos de menos de 24 semanas de gestación son considerados no viables. La hipoplasia pulmonar termina con insuficiencia respiratoria después del nacimiento, lo cual es a menudo amenaza para la vida del recién nacido. La hipoplasia pulmonar puede ocurrir como una anomalía primaria. La agenesia pulmonar bilateral es incompatible con la vida postnatal. La agenesia pulmonar unilateral es rara y difícil de diagnosticar por ultrasonido y frecuentemente es diagnosticada al nacimiento por la dextroposición cardiaca. La agenesia unilateral si puede ser compatible con la vida, pero puede ir asociada con trastornos de la tráquea, esófago, corazón y grandes vasos. Dentro de los hallazgos ultrasonográficos se encuentran imágenes extensas en el tamaño de los pulmones y tórax, correlacionar el tamaño del tórax con el tamaño de los pulmones, así como el diámetro torácico, deben, además, hacerse comparaciones con los diámetros abdominales y de fémur, así como cuantificar la cantidad de líquido amniótico presente (Aguilar, 2015).

Masas intratorácicas: El diagnóstico de masas pulmonares, se hacen frecuentemente a medio o término de la gestación. Muchas masas pulmonares no son diagnosticadas antes de las 20 semanas de gestación. Las masas dentro del tórax tienen gran potencial de causar hipoplasia pulmonar en virtud del efecto compresivo que ejerce en el desarrollo pulmonar. De cualquier manera, si la masa es unilateral, si es larga, el pulmón contralateral será comprimido. La masa intratorácica más comúnmente diagnosticada es la hernia diafragmática congénita, y luego la malformación quística adenomatosa y el secuestro pulmonar. Menos común el enfisema lobar congénito y la atresia bronquial y rara vez el teratoma. Las masas pueden ser de consistencia sólida, quística o mixta. Muy importante en la evaluación ultrasonográfica es la diferenciación entre las masas mediastínicas (neuroblastoma, neuroentérica, entérico, broncogénico o tímico), del parénquima pulmonar o vías aéreas (malformación quisto-adenomatosa, quiste broncogénico, enfisema pulmonar), o del abdomen (hernia diafragmática congénita, quiste entérico) (Aguilar, 2015).

Masas pulmonares y torácicas: La hernia diafragmática es la anomalía del diafragma más frecuentemente encontrada, afecta de 1-4.5 de cada 10,000 nacidos vivos. Afecta a ambos sexos por igual, se localiza más comúnmente en el lado izquierdo de 75% a 90%, el lado derecho 10% y bilateral (Aguilar, 2015).

f. Anomalías del sistema nervioso central:

Las anomalías del SNC corresponden a un grupo de malformaciones congénitas, siendo el ultrasonido fetal la mejor herramienta para la pesquisa durante la gestación. Se divide en dos:

- ✓ El complejo anterior
- ✓ El complejo posterior

Complejo anterior: Son el conjunto de estructuras mediales anteriores identificables en el plano transventricular. En esta sección axial, se puede reconocer desde la anterior a la posterior: la fisura interhemisférica, el surco caloso, parte del genu del cuerpo caloso, el Cavum Septi pellucidi (CSP) y lateralmente a este las astas anteriores de los ventrículos laterales. El CSP es una de las estructuras cerebrales consideradas para la evaluación cerebral fetal; sin embargo, la observación de la Fisura interhemisférica (FIH) a este nivel permite confirmar la separación interhemisférica, o sea, descartar fusión a este nivel. Debe de tener una disposición lineal en sentido anteroposterior, cualquier alteración debe de considerarse anormal. La FIH interrumpe por la presencia de las fibras comisurales del cuerpo caloso más específicamente de la zona de su rodilla o genu. Entre la fisura interhemisférica y el genu del cuerpo caloso se visualiza, desde la semana 18 a la 20 en adelante el surco caloso. La disposición de este surco de la corteza es formando un ángulo recto con la FIH, más similar a una T, la ausencia del mismo en edades superiores a 20 SDG o presencia, pero la no formación de un aspecto en T, debe considerarse un aspecto de alarma para el evaluador.

El CSP es una cavidad delimitada lateralmente por las hojas del septipellucidi las que a su vez delimitan el borde interno de las astas anteriores de los ventrículos laterales. Esta cavidad es visible desde las 16-18 SDG y hasta las 37 SDG, en ocasiones se extiende hacia posterior denominándose cavum vergae. Si las hojas del septipellucidi están ausentes o rotas, se producirá una comunicación entre ambas astas anteriores de los ventrículos laterales. En esta condición el CSP no existe ya que no se encuentra delimitado lateralmente.

A la fusión de ambas astas anteriores de los ventrículos laterales se denominarán Sx. De Morsier o displasia septo-óptica, por ejemplo, en los casos de ventriculomegalia severa, a una esquizencefalia o a una holoprosencefalia, incluyéndose en este último grupo ala forma sutil septo preóptica. Otro de los elementos relevantes del complejo anterior es la visualización de las astas anteriores de los ventrículos laterales. A diferencia de las astas posteriores, ambas anteriores son visibles en el plano transventricular. De esta forma, la sola observación cualitativa permitiría detectar una ventriculomegalia unilateral que afectara al ventrículo lateral proximal al transductor. Por tanto, los hallazgos anormales en las estructuras del complejo anterior son:

fisura interhemisférica (ausente, distorsionada o separación interhemisférica), surco caloso (ausente o desviado), genu del cuerpo caloso (no visto, grueso, delgado), cavum septi pellucidi (ausente o contorno irregular), Asta anterior del ventrículo lateral (fusionada dismórfica o desplazada) (Blanco, 2010).

Complejo posterior: La separación interhemisférica se interrumpirá por un puente de ecogenidad intermedia, que el operador catalogará como similar al del *genu* del complejo anterior. Este cruce de la línea media corresponde a fibras comisurales del cuerpo caloso ya sea de la porción final del cuerpo o más frecuentemente del splenium. Inmediatamente posterior a este, se identificará el surco caloso y luego la FIH se encuentra inmersa en un surco mayor a la corteza, denominado surco parietooccipital. Este surco, visible constantemente desde la semana 20 de gestación, tiene una forma de “diamante” y es considerado un punto de referencia para la medición de la asta posterior del ventrículo lateral cerebral fetal. La inusual fusión de ambos ventrículos es un signo identificable en casos de holoprosencefalia, en la variante interhemisférica media. Por ende, los hallazgos anormales en las estructuras del complejo posterior son: splenium (no visto o delgado), surco caloso (no visible o desviado), fisura interhemisférica (ausente, distorsionada o separación interhemisférica), fisura parietooccipital (no vista, sobre desarrollada, o subdesarrollada por la edad gestacional), cuerpo de los ventrículos laterales (fusionados o paralelos).

Por lo tanto, los exámenes de pesquisa cerebral fetal de segundo trimestre están dirigidos a maximizar la capacidad de detección de anomalías del sistema nervioso central, en la población de bajo riesgo. Siempre debe medirse el diámetro biparental y el perímetro cefálico. Además, se recomienda la medición de la asta posterior del ventrículo lateral, del diámetro cerebral transversal y de la cisterna magna. A esto se suma la evaluación cualitativa del plano transventricular, que hace mención principalmente a los ventrículos laterales, al CSP y al plano transcerebelar, en el que se distingue los dos hemisferios cerebelosos, separados por una estructura más ecogénica que es el vermis cerebeloso (Bruno & Fernandez, 2015).

g. Malformaciones musculoesqueléticas:

Las anomalías musculoesqueléticas constituyen una cantidad incontable de entidades patológicas. Las displasias esqueléticas, y las Osteocondrodisplasias, representan desórdenes generalizados del esqueleto. Son de origen y expresión heterogénea, caracterizados por formación anormal de hueso y cartílago, representadas además por una gran variedad de causas. Las malformaciones pueden ser generalizadas o focales (Blanco, 2010).

Osteocondrodisplasias: Las displasias esqueléticas tienen una variedad de expresiones genotípicas, causas, historias naturales, factores hereditarios y pronósticos. Su prevalencia en el período perinatal es de 1 de 2,100 a 1 de 4,300 nacimientos. El ultrasonido prenatal indica una alta incidencia de displasias esqueléticas in útero de hasta 1 de 1,300. Displasia tanatopórica Es la displasia esquelética más comúnmente encontrada, con una incidencia reportada de 1 en 6,000. Deriva de la palabra griega Thanatophoros, que significa presencia de muerte ya que la muerte llega uniformemente en el periodo perinatal. Se conocen dos tipos de esta patología. El tipo I es el más común, caracterizado por curvaturas en los huesos largos y severa platispondilia. El tipo II más directo, con severa micromelia, huesos largos y usualmente con cráneo en hoja de trébol. Ultrasonográficamente se encuentra más frecuentemente en el segundo trimestre con mayor diámetro abdominal materno del esperado para edad gestacional como resultado del polihidramnios. Se observa severa micromelia y los miembros están por debajo del tercer percentil para edad gestacional, los huesos muestran moderada hipomineralización, el diámetro cardíaco es mayor del 60% con relación al tamaño del tórax, secundario a la hipoplasia torácica. El tórax tiene apariencia de campana con acortamiento de las costillas. Puede haber macrocrania y depresión del tabique nasal, el radio vertebral esta disminuido. La piel tiene un aspecto grueso, la pelvis es pequeña, así como las manos (Blanco, 2010).

Acondrogénesis: Esta displasia letal tiene una incidencia de 1 en 40,000. Se han descrito dos tipos. El tipo I es autosómico recesivo y el tipo II autosómico dominante. El tipo I es el más severo que comprende el 20% de todos los casos de acondrogénesis. Micromelia severa, tronco acortado, abdomen protuberante, pobre osificación del cráneo y las vértebras, huesos pélvicos pequeños son las principales características de este tipo. Puede haber fracturas costales. El tipo II abarca el 80% de todos los casos, la talla fetal es ligeramente mayor que el tipo I, el acortamiento de los miembros es menor que el del tipo I, las costillas son más gruesas y sin fracturas. La osificación del cráneo relativamente normal. Ultrasonográficamente la cabeza esta desproporcionalmente alargada, el polihidramnios es común, edema subcutáneo generalizado, además en el tipo I, el cráneo puede ser flexible al presionarlo con el transductor (Blanco, 2010).

Osteogénesis imperfecta tipo II: Clínica, genética, bioquímica, y radiológicamente, este es un desorden heterogéneo con deficiencia en la formación de procolágena tipo I. Se caracteriza por osteopenia, fracturas óseas, y escleras azules. Ultrasonográficamente evidencia severa micromelia, irregularidad en el tamaño óseo, tórax pequeño y acampanado e hipomineralización variable, las fracturas pequeñas no son difíciles de identificar y los huesos largos tienen una apariencia arrugada, espesa, irregular y formación callosa en muchas de las fracturas. La hipomineralización da como resultado una completa ausencia de sombra acústica posterior. La

metáfisis de los huesos largos esta ensanchada y la diáfisis delgada, con transmisión de la onda ultrasonográfica a través del esqueleto, especialmente por la cabeza fetal. La hipomineralización puede ser tan severa que dificulta la visualización del pabellón auricular, y permite la visualización del cerebro. Existe una disminución marcada en los movimientos fetales y el polihidramnios no es común y puede encontrarse hidrops (Blanco, 2010).

Deformidades del pie: Es uno de los defectos más comúnmente encontrados al nacimiento. Su incidencia varía según las razas con 1.12 en 1,000 para la raza blanca. Postnatalmente se define como una relación anormal entre los huesos del tarso y el calcáneo. Dentro de los tipos se encuentran el pie equino varo, inversión del espolón, y metatarso. Aproximadamente un 55% de las deformidades son bilaterales, sus causas no son conocidas completamente, en algunos casos suelen tener tendencia familiar con contribución de factores genéticos. Pueden existir factores extrínsecos como oligohidramnios, constricción uterina. El diagnóstico prenatal de las anomalías del pie es hecho cuando la relativa relación de los huesos de las extremidades inferiores y las plantas de los pies no son perpendiculares. El pie puede estar orientado en el mismo plano como la extremidad inferior, paralelo y a lo largo. El ángulo formado entre la extremidad inferior y la parte posterior del pie debe de ser círculo lateral. Su apariencia ultrasonográfica suele variar según el grado de severidad. El hallazgo ultrasonográfico de deformidad en el pie obliga a la evaluación completa del feto en la búsqueda de anomalías estructurales asociadas (Blanco, 2010).

IV. OBJETIVOS.

1. General

- Identificar malformaciones fetales congénitas durante el embarazo, a temprana edad gestacional, por medio de ultrasonido obstétrico en el departamento de radiología del Hospital Nacional de Mazatenango de enero 2014 a diciembre 2019.

2. Específicos

- a) Determinar la edad materna más frecuente con malformaciones fetales congénitas.
- b) Establecer la edad gestacional más frecuente donde se desarrollan anomalías fetales congénitas.
- c) Determinar la procedencia de las mujeres embarazadas.
- d) Establecer la ocupación de las embarazadas.
- e) Determinar el estado nutricional de las gestantes.
- f) Establecer si la madre llevó control prenatal durante el embarazo
- g) Determinar en la madre el uso de ácido fólico y sulfato ferroso durante el embarazo.
- h) Establecer las malformaciones fetales congénitas más comunes, que se presentan en el Hospital Nacional de Mazatenango.

V. HIPÓTESIS.

El 80% de las malformaciones fetales congénitas, se pueden identificar a temprana edad gestacional, dieciocho a veinte semanas, por medio de ultrasonido obstétrico de alta resolución en el departamento de radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, de enero 2014 a diciembre 2019.

VI. METODOS MATERIALES Y TÉCNICAS

A. Metodología

Estudio Retrospectivo, longitudinal que se realizó con datos obtenidos del pasado, Su inicio fue posterior a los hechos estudiados, en el departamento de radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, de enero 2014 a diciembre 2019.

B. Universo

“Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”.
(Sampieri, 2017)

Pacientes Embarazadas que se realizaron ultrasonidos en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, en el periodo de enero 2014 a diciembre 2019, es decir en 6 años.

C. Población

30,000 pacientes.

D. Muestra

3,000 pacientes que equivale al 10% de la población.

E. Criterios de inclusión

Pacientes embarazadas, a las que se realizó ultrasonido obstétrico en el Departamento de radiología del Hospital de Mazatenango, de enero 2014 a diciembre 2019.

F. Criterios de exclusión

Pacientes no embarazadas.

G. Proceso de la investigación

- Selección de tema de investigación.
- Presentación de un tema de investigación.

- Elección de asesor de trabajo de investigación.
- Aprobación de tema de investigación por comité de tesis.
- Presentación de anteproyecto.
- Realización de protocolo.
- Elaboración de boleta de recolección de datos.
- Recolección de datos.
- Informe final.

H. Variables

- Ultrasonografía.
- Diagnóstico.
- Malformación fetal congénita.
- Edad Gestacional.
- Edad de la Madre.
- Procedencia de la Madre.
- Estado Nutricional de la Madre.
- Ocupación u Oficio.
- Atención Médica.

I. Recursos Humanos

- Tutor de investigación
- Asesor de investigación
- Alumno investigador
- Pacientes embarazadas
- Hoja de recolección de datos

J. Recursos financieros

MATERIALES	COSTOS
Hojas (7 resmas)	Q245.00.
Impresiones	Q500.00.
Internet	Q200.00.
Fotocopias	Q250.00
Empastado	Q60.00.
Gasolina	Q600.00.
TOTAL	Q1855.00.

K. Recursos físicos

- Ultrasonido.
- Computadora
- Impresora
- Hojas
- Lapiceros
- Fotocopias
- Tinta

L. Aspectos éticos

- Honestidad y claridad de la investigación.
- Conocimiento informado sobre la investigación.
- Privacidad y protección de los datos.

VII. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variables	Unidad de medición	Punto referencial
Ultrasonido	Ultrasonido también llamado ecografía; es un método para obtener imágenes del interior del cuerpo humano mediante el uso de ondas de sonido de alta frecuencia. Los ecos de las ondas de sonido se graban y presentan como una imagen visual en tiempo real.	Información obtenida de la hoja de reporte del Ultrasonido.	Cualitativa	Nominal y/o %	Hoja de recolección de datos e historia clínica de informe de ultrasonido.
Diagnóstico.	En medicina, se conoce como diagnóstico a la identificación de la naturaleza de una enfermedad. En este sentido, es fundamental para determinar la manera en que la	Información Obtenida de la hoja de reporte del Ultrasonido. Tipo de malformación	Cuantitativa	%	Hoja de recolección de datos e historia y reporte de ultrasonido.

	enfermedad será tratada.				
Malformación Fetal Congénita	En alteraciones anatómicas que ocurren en la etapa intrauterina y que pueden ser alteraciones de órganos, extremidades o sistemas, debido a factores medio ambientales, genéticos, deficiencias en la captación de nutrientes, o bien consumo de sustancias nocivas	Del tubo neural, cardiovascular, Genitourinario, gastroreticular y otras.	Cuantitativa	Nominal y %	Hoja de recolección de datos e historia y reporte de ultrasonido.
Edad Gestacional.	Tiempo transcurrido desde la concepción hasta el día de examen	Primer trimestre, segundo trimestre, tercer trimestre	Cuantitativa	Nominal y %	Hoja de recolección de dato, e historia y reporte de ultrasonido.
Edad de la Madre	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Mujeres en edad fértil	Cuantitativa	%	Hoja de recolección de dato, e historia y reporte de ultrasonido.

Procedencia de la Madre	Es el origen de algo o el principio de donde nace o deriva.	Urbana Rural	Cualitativa	%	Hoja de recolección de dato, e historia y reporte de ultrasonido.
Estado Nutricional de la Madre	Grado de adecuación de las características anatómicas y fisiológicas del individuo, con respecto a parámetros considerados normales, relacionados con la ingesta, la utilización de y excreción de nutrientes	IMC (Peso y Talla)	Cuantitativa	%	Hoja de recolección de dato, e historia y reporte de ultrasonido.
Ocupación u Oficio	Oficio o profesión de una persona, independiente del sector en el que puedan estar empleada o el tipo de estudio que pueda haber recibido.	Ama de casa Estudiante Profesional otros	Cualitativa	%	Hoja de recolección de dato, e historia y reporte de ultrasonido.

VIII. RESULTADOS

Tabla No. 1

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

EDAD DE LA MADRE.

Edad	Frecuencia	Porcentajes
46-55	12	9.83%
36-45	59	48.37%
26-35	24	19.67%
16-25	26	21.31%
06-15	1	0.82%
Total	122	100.00%

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

La tabla representa la edad de las mujeres que estaban en periodo gestacional, a quienes se les realizó un ultrasonido diagnóstico para determinar algún tipo de malformación fetal congénita. Se observan, en primer lugar, a 59 pacientes embarazadas, comprendidas entre los 36-45 años, que representan el 48.37%. En segundo lugar, 26 pacientes que representan el 21.31% del total de la población, comprendidas entre 16-25 años. En tercer lugar, 24 pacientes que equivalen al 19.67% entre 26-35 años. En cuarto lugar, a 12 pacientes embarazadas que representan el 9.83%, entre 46-56 años. Por último, se observa en el intervalo de 6-15 años a una menor de 13 años de edad que representa el 0.82%.

Tabla No. 2.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

MALFORMACIONES FETALES CONGÉNITAS RELACIONADAS A LA EDAD DE LA MADRE

Malformación	Edad					Total general
	06-15	16-25	26-35	36-45	46-55	
Anencefalia		3	2	4	3	12
Atresia Duodenal		0	1	2	0	3
Ciclopía		0	0	1	0	1
Espina Bífida	1	4	3	7	0	15
Hidrocefalia		6	8	17	1	32
Labio Leporino		8	6	5	2	21
Meningocele		0	0	2	2	4
Microcefalia		2	0	1	1	4
Mielomeningocele		3	4	20	3	30
Total general	1	26	24	59	12	122

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se representa la relación que se produce en las pacientes que fueron diagnosticadas con malformación fetal congénita durante la gestación con respecto a la edad materna en el embarazo, donde 71 pacientes, entre las edades de 36-55 años, 23 se diagnosticaron con mielomeningocele, 18 Hidrocefalia, 7 con Anencefalia, Espina Bífida y Labio Leporino, 4 Meningocele, 2 con Atresia Duodenal y Microcefalia; 1 con Ciclopía; en segundo lugar se encuentran a pacientes de 06-25 años, 8 pacientes con Labio Leporino, 6 Hidrocefalia, 5 Espina Bífida, 3 con Anencefalia y Mielomeningocele; 2 pacientes con Microcefalia, y por último entre 26-35 años, 8 pacientes con Hidrocefalia, 7 Labio Leporino, 4 Mielomeningocele, 3 Espina Bífida, 2 Anencefalia, y 1 paciente con Atresia Duodenal.

Tabla No. 3.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

MALFORMACIONES FETALES CONGÉNITAS POR SEMANA GESTACIONAL EN ULTRASONIDO OBSTÉTRICO.

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	Total general
Anencefalia					1	2	1		1	1		1		2	2		1		12
Atresia Duodenal					1								1		1				3
Ciclopedia														1					1
Espina Bífida			1	2		2	1					1	2	5		1			15
Hidrocefalia			2	4		1	3	1	2			3	5	5	3	1		2	32
Labio Leporino			1	2	2	1					1		3	4	2	3	1	1	21
Meningocele						1						1	1		1				4
Microcefalia											1	1			2				4
Mielomeningocele	1	1	2	2		4	2	3				2	6	4	2			1	30
Total general	1	1	6	10	4	11	7	4	3	1	2	9	18	21	13	5	3	3	122

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

La tabla representa el tipo de malformación fetal congénita según la edad gestacional en que se realizó el examen por ultrasonido, donde se puede evidenciar que se realizaron ultrasonidos desde las 25 semanas del embarazo, detectando una malformación congénita durante esta semana de gestación que fue de Mielomeningocele; hasta la semana 42 que se detectaron 3 malformaciones fetales congénitas que fueron 2 Hidrocefalias Y 1 Labio Leporino; el resto de semanas, en primer lugar, la semana que más se detectaron malformaciones fetales congénitas, fue durante la semana 38 de gestación con 21 malformaciones congénitas; en segundo lugar la semana 37 de embarazo con 18 pacientes; en tercer lugar con 13 pacientes fue la semana 39 de edad gestacional; en cuarto lugar con 11 pacientes durante la semana 30 de gestación; en quinto lugar con 10 pacientes en la semana 28, y el resto comprendidas entre las semanas 25 a la 42 de gestación.

Tabla No. 4.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

PROCEDENCIA SEGÚN MUNICIPIO.

Lugar	Urbano	Rural	Frecuencia	Porcentaje
Chicacao	0	5	5	4.10%
Cuyotenango	0	4	4	3.28%
Mazatenango	5	4	9	7.38%
Nahualá Sololá	0	13	13	10.66%
Patulul	0	2	2	1.64%
Pueblo Nuevo	0	3	3	2.46%
Rio Bravo	0	3	3	2.46%
Samayac	0	4	4	3.28%
San Antonio	0	2	2	1.64%
San Bernardino	1	2	3	2.46%
San Francisco Zapotitlán	1	0	1	0.82%
San Gabriel	0	2	2	1.64%
San José el Ídolo	0	3	3	2.46%
San Juan Bautista	0	5	5	4.10%
San Lorenzo	0	2	2	1.64%
San Miguel Panán	0	6	6	4.92%
San Pablo Jocopilas	0	8	8	6.56%
Santa Bárbara	0	2	2	1.64%
Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá	0	23	23	18.85%
Santo Domingo	1	3	4	3.28%
Santo Tomás la Unión	0	9	9	7.38%
Zunilito	3	6	9	7.38%
Total general	11	111	122	100.00%

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se representa los distintos lugares de procedencia de las mujeres embarazadas. Si se atiende a un orden descendente se encuentra que de Santa Catarina Ixtahuacán provienen 23 pacientes con 18.5% del total de la muestra, de Nahuala 13 pacientes que equivale a 10.66%, ambos municipios del departamento de Sololá. Del departamento de

Suchitepéquez; Mazatenango, Santo Tomás la Unión y Zunilito 9 casos, con un 7.38% respectivamente; 8 provienen de San Pablo Jocopilas, el 6.56%; en seguida se observan a 6 pacientes procedentes del municipio de San Miguel Panán, el 4.92%; Chicacao y San Juan Bautista con 5 pacientes, el 4.10%; seguidamente los municipios de Cuyotenango, Samayac y Santo domingo con 4 casos el 3.28%; También se observan a los demás municipios del departamento de Suchitepéquez de 1 a 3 casos. –Pueblo Nuevo, Rio Bravo y San Bernardino con el 2.46%; Patulul, San Antonio, San Gabriel, San Lorenzo y Santa Bárbara equivalente al 1.64%; y por último San Francisco Zapotitlán que representa el 0.82%.

Tabla No. 5.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

OCUPACIÓN DE LA MADRE

Ocupación	Frecuencia	Porcentajes
Ama de Casa	94	77.05%
Comerciante	10	8.20%
Estudiante	16	13.11%
Profesional	2	1.64%
Total general	122	100.00%

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se refiere a la ocupación de las mujeres embarazadas que se realizaron un ultrasonido obstétrico y que fueron diagnosticadas con malformación fetal congénita, de las cuales, 94 aseguraron ser amas de casa, con un 77.05%. En segundo lugar 16 pacientes, eran estudiantes, lo que equivale al 13.11%. En tercer lugar 10 pacientes eran comerciantes, el 8.20% y por último 2 pacientes, que representan el 1.64%, eran profesionales.

Tabla No. 6A.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

ESTADO NUTRICIONAL DE LA MADRE.

Clasificación de Índice de Masa Corporal (IMC)	Rango.	Frecuencia.	Porcentajes.
Bajo peso	Menor a 18.5	8	6.56%
Normal	18.5-24.9	61	50%
Sobrepeso	25-29.9	43	35.24%
Obesidad	≥ 30	10	8.20%
Total		122	100%

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se observa el estado nutricional de las mujeres embarazadas a quienes se les realizó un ultrasonido obstétrico y fueron diagnosticadas con malformación fetal congénita, quienes se clasificaron por su índice de masa corporal (IMC). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en un rango menor a 18.5 para bajo peso, un rango entre 18.5 a 24.9 para un peso normal, un rango de 25 a 29.9 para sobrepeso, y para obesidad en un rango igual o mayor a 30. En la investigación se encontraron 61 mujeres embarazadas, que equivalen al 50%, con un peso normal; 43 pacientes, o sea el 35.24% con sobrepeso; 10 pacientes, que equivalen al 8.20% presentaron obesidad y por último 8 pacientes, el 6.56%, bajo peso.

Tabla No. 6B.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

MALFORMACIÓN FETAL CONGÉNITA RELACIONADA CON ESTADO NUTRICIONAL DE LA MADRE.

Malformación Congénita.	Bajo peso .	Normal.	Obesidad.	Sobrepeso.	Total general.
Anencefalia	2	4	1	5	12
Atresia Duodenal		2		1	3
Ciclopía			1		1
Espina Bífida	1	9	1	4	15
Hidrocefalia	2	13	4	14	33
Labio Leporino	1	11	1	8	21
Meningocele		2		2	4
Microcefalia		2		2	4
Mielomeningocele	2	18	2	7	29
Total general	8	61	10	43	122

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla representa la relación entre malformación fetal congénita y el estado nutricional de las pacientes embarazadas que se realizaron ultrasonido obstétrico y que fueron diagnosticadas con alguna malformación fetal congénita; donde se observan a 33 pacientes diagnosticadas con Hidrocefalia fetal, 18 pacientes cursaron con Sobrepeso y Obesidad, 13 pacientes tuvieron un rango de Peso Normal, y 2 pacientes estuvieron con un rango de Bajo Peso. En segundo lugar, con 29 pacientes diagnosticadas con Mielomeningocele fetal; 18 pacientes se les encontró en un rango de Peso Normal, 9 pacientes se encontraban con Sobrepeso y Obesidad, y 2 pacientes cursaron con Bajo peso. En tercer lugar, se observan 21 pacientes con Labio Leporino, de estos pacientes 11 estuvieron con un peso de rango normal, 9 pacientes con Sobrepeso y Obesidad, y 1 paciente con Bajo Peso. En cuarto

lugar 15 pacientes diagnosticadas con Espina Bífida de los cuales 9 de ellos tenían un rango de Peso Normal, 5 pacientes en un rango de Sobrepeso y Obesidad, y 1 paciente con Bajo Peso. En quinto lugar, con 12 pacientes con Anencefalia, de las cuales 6 pacientes se encontraron en Sobrepeso y Obesidad, 4 pacientes con un peso normal y 2 pacientes con bajo peso. En sexto lugar se encontró a 8 pacientes, de ellas, 4 fueron diagnosticadas con Microcefalia fetal y 4 con Meningocele; en ambas patologías, 2 pacientes cursaban con un Peso Normal y 2 pacientes con Sobrepeso. En séptimo lugar se diagnosticó a 3 pacientes con Atresia Duodenal de ellas 2 con Peso Normal y 1 paciente con Sobrepeso, y por último 1 paciente diagnosticada con Ciclopía quien cursaba con obesidad.

Tabla No. 7.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

CONTROL PRENATAL DE LA MADRE.

Control	Número de citas						Total general	Ácido fólico y Sulfato Ferroso	
	SI/NO	1	2	3	4	5		8	SI
No							90	SI	29
Si	9	9	8	3	1	2	32	NO	93
Total general	9	9	8	3	1	2	122		

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

La tabla nos indica si la madre durante el periodo gestacional acudió a control prenatal, donde se observan a 90 embarazadas que refirieron no haber llevado control prenatal y 32 pacientes manifestaron que si llevaron control prenatal de los cuales 6 pacientes acudieron de 4-8 citas de control prenatal y 27 pacientes refirieron haber acudido de 1-3 citas durante el embarazo. También se observan que del total de las 122 pacientes embarazadas diagnosticadas con malformaciones fetales congénitas 93 no consumieron ácido fólico y sulfato ferroso y 29 si consumió.

Tabla No. 8.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

MALFORMACIÓN FETAL CONGÉNITA RELACIONADO CON USO DE PRENATALES.

Malformación Congénita	Sulfato Ferroso y Ácido Fólico
Atresia Duodenal	2
Espina Bífida	2
Hidrocefalia	18
Labio Leporino	3
Microcefalia	2
Mielomeningocele	2
Total	29

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se observa el tipo de malformación fetal congénita que se diagnosticó a las mujeres embarazadas según el consumo de ácido fólico y sulfato ferroso, donde de las 122 pacientes embarazadas diagnosticadas con malformación congénita fetal, de estas solo 29 pacientes usaron suplementación con ácido fólico y sulfato ferroso. y la patología con más casos es Hidrocefalia fetal con 18 pacientes embarazadas, seguidamente Labio Leporino con 3 pacientes, y por ultimo Atresia Duodenal, Espina Bífida, Microcefalia y Mielomeningocele 2 casos para cada patología.

Tabla No 9A.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

MALFORMACIÓN FETAL CONGÉNITA MÁS COMÚN.

Procedencia	Anencefalia	Atresia Duodenal	Ciclopía	Espina Bífida	Hidrocefalia	Total general
Chicacao	1			1	2	4
Cuyotenango	1				1	2
Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá	2	1		6	4	13
Mazatenango	1	1		1	1	4
Nahualá Sololá	1			1	6	8
Patulul					2	2
Pueblo Nuevo						
Rio Bravo	1	1				2
Samayac				1		1
San Antonio					1	1
San Bernardino					2	3
San Francisco Zapotitlán					1	1
San Gabriel	1					1
San José el Ídolo				1		1
San Juan Bautista					1	1
San Lorenzo				1		1
San Miguel Panán					2	2
San Pablo Jocopilas	1			1	2	12
Santa Bárbara	1			1		2
Santo Domingo	1			1		2
Santo Tomás la Unión					3	3
Zunilito	1		1		4	6
Total general	12	3	1	15	32	63

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se observa la malformación fetal congénita más común, detectada y diagnosticada durante el periodo gestacional por medio de ultrasonido obstétrico; en primer lugar, con 32 pacientes fueron diagnosticados con hidrocefalia, de estos 10 pacientes eran procedentes del departamento de Sololá, 6 de Nahualá y 4 de Santa Catarina Ixtahuacán; del departamento de Suchitepéquez, 4 procedentes de Zunilito, 3 de Santo Tomás La Unión; de los municipios de Chicacao, Patulul, San Bernardino, San Miguel Panán y San Pablo Jocopilas, se diagnosticaron 2 casos en cada uno de estos municipios, y de Cuyotenango, Mazatenango, San Antonio, San Francisco Zapotitlán y San Juan Bautista se diagnosticaron a 1 caso en cada uno de estos municipios respectivamente; en segundo lugar con 15 pacientes que fueron diagnosticados con espina bífida, de los cuales 7 del departamento de Sololá, de ellos 6 de Santa Catarina Ixtahuacán y 1 de Nahualá; del departamento de Suchitepéquez, de los municipios de Cuyotenango, Mazatenango, Samayac, San José el ídolo, San Lorenzo, San Pablo Jocopilas, Santa Bárbara y Santo Domingo con 1 caso para cada municipio respectivamente; en tercer lugar con 12 pacientes que fueron diagnosticadas con anencefalia, de las cuales 3 pacientes procedían del departamento de Sololá, de ellos 2 de Santa Catarina Ixtahuacán, 1 paciente de Nahualá; del departamento de Suchitepéquez, de los municipios de Chicacao, Cuyotenango, Mazatenango, Rio Bravo, San Gabriel, San Pablo Jocopilas, Santa Bárbara, Santo Domingo y Zunilito con 1 caso para cada uno de estos municipios; en cuarto lugar se diagnosticó a 3 pacientes con atresia duodenal, de las cuales 1 paciente procedente de Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá y del departamento de Suchitepéquez, los municipios de Mazatenango y Rio bravo también con 1 caso cada municipio respectivamente; y por último se diagnosticó a 1 paciente con Ciclopía procedente del municipio de Zunilito.

Tabla No. 9B.

Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

MALFORMACIÓN FETAL CONGÉNITA MÁS COMÚN.

Procedencia	Labio Leporino	Meningocele	Microcefalia	Mielomeningocele	Total general
Chicacao				1	1
Cuyotenango				2	2
Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá	4	1	1	4	10
Mazatenango	2		1	2	5
Nahualá Sololá	2			3	5
Patulul					
Pueblo Nuevo	1	1		1	3
Rio Bravo				1	1
Samayac	1			2	3
San Antonio				1	1
San Bernardino				1	1
San Francisco Zapotitlán					
San Gabriel				1	1
San José el Ídolo			1	1	2
San Juan Bautista	2			2	4
San Lorenzo	1				1
San Miguel Panán		1	1	2	4
San Pablo Jocopilas	1			3	4
Santa Bárbara					
Santo Domingo	2				2
Santo Tomás la Unión	4			2	6
Zunilito	1	1		1	3
Total general	21	4	4	30	59

Fuente: Datos recolectados de registros médicos del hospital de Mazatenango, diciembre 2019.

En la tabla se observa la malformación fetal congénita más común, detectada y diagnosticada durante el periodo gestacional por medio de ultrasonido obstétrico; en primer lugar, con 30 pacientes diagnosticados con Mielomeningocele, de estos 7 pacientes eran procedentes del departamento de Sololá, 4 de Santa Catarina Ixtahuacán y 3 de Nahualá; del departamento de Suchitepéquez, 3 pacientes procedentes del municipio de San Pablo Jocopilas, de los municipios de Cuyotenango, Mazatenango, Samayac, San Juan Bautista, San Miguel Panán y Santo Tomás La Unión con 2 casos, y de los municipios de Cuyotenango, Pueblo Nuevo, Rio Bravo, San Antonio, San Bernardino, San Gabriel, San José El Ídolo, y Zunilito con 1 caso; en segundo lugar se diagnosticaron a 21 pacientes con Labio Leporino, de los cuales 6 pacientes provenían del departamento de Sololá, de ellos 4 casos eran de Santa Catarina Ixtahuacán, 2 de Nahualá; del departamento de Suchitepéquez provenientes del municipio de Santo Tomás La Unión 4 casos, de los municipios de Mazatenango, San Juan Bautista y Santo Domingo provenían 2 casos cada municipio respectivamente, y de los municipios de Pueblo Nuevo, Samayac, San Lorenzo, San Pablo Jocopilas y Zunilito con 1 caso respectivamente; en tercer lugar 4 pacientes diagnosticados con Meningocele procedentes del departamento de Sololá, del municipio de Santa Catarina Ixtahuacán, y del departamento de Suchitepéquez, los municipios de Pueblo Nuevo, San Miguel Panán y Zunilito con 1 caso cada municipio respectivamente por ultimo con 4 pacientes se les diagnosticó Microcefalia, procedentes del departamento de Sololá del municipio de Santa Catarina Ixtahuacán; y del departamento de Suchitepéquez, de los municipios de Mazatenango, San José El Ídolo y San Miguel Panán con 1 caso cada municipio respectivamente.

IX. DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Identificar malformaciones fetales congénitas durante el embarazo, a temprana edad gestacional, por medio de ultrasonido obstétrico en el Departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango de enero 2014 a diciembre 2019, fue la intención principal de esta investigación. Para tal caso se recolectó un total de 3,000 papeletas de historias clínicas en el archivo del hospital.

Con respecto a la edad de las mujeres que estaban en periodo gestacional, y que participaron como sujetos de investigación y a quienes se les realizó el mencionado ultrasonido, se observó que, de una muestra de 3,000 historias clínicas de pacientes embarazadas, en 122 casos se observaron malformaciones fetales congénitas. De esta muestra el 47.97% estaban comprendidas entre las edades de 36-45 años; el 21.95% entre las edades de 13-25 años, y, por último, el 9.35% entre 46-56 años. Los dos extremos de la vida fértil son un factor de riesgo para que las mujeres gestantes y sus productos sufran algún tipo de malformación congénita. La organización mundial de la salud (OMS), también estima que, muchas mujeres después de los 35 años de edad, aumentan el riesgo de tener niños con alguna malformación fetal congénita (objetivo específico a, grafica 1, página 50). Esto coincide con lo expresado por Gratacos E, 2010, que considera que los dos extremos de la vida son un factor de riesgo para que los productos de las mujeres gestantes sufran algún tipo de malformación fetal congénita. La edad materna avanzada también incrementa el riesgo de algunas alteraciones cromosómicas, como el síndrome de Down, mientras que el riesgo de determinadas anomalías congénitas del feto aumenta en las madres jóvenes. De ahí se deriva la importancia de la herramienta de ultrasonografía en toda embarazada para poder realizar un diagnóstico precoz y poder educar a la futura madre de los problemas congénitos que tendrá su producto. Por lo que el ultrasonido obstétrico es una herramienta decisiva en el diagnóstico prenatal, que permite identificar más temprano, con alta certeza, las anomalías fetales congénitas que generan gran discapacidad física y cognitiva, igual que las que son incompatibles con la vida extrauterina.

Con respecto a malformaciones fetales congénitas relacionadas con la edad de la madre (gráfica 2, página 51), se observan 71 pacientes con algún tipo de malformación congénita entre las edades de 36-55 años de edad; 27 pacientes entre los 06-25 años de edad; 24

pacientes entre los 26-35 años; estos hallazgos son similares a los que el doctor julio Nazer, 2017, describe que se ha encontrado que las edades maternas avanzadas se relacionan principalmente con malformaciones fetales congénitas, que describen un mayor riesgo de defectos del tubo neural, especialmente anencefalia y espina bífida en hijos de mujeres mayores de 40 años; las edades maternas más jóvenes se han relacionado con malformaciones congénitas como hidrocefalia, polidactilia, persistencia del ductus arterioso. Esta asociación implica que los hábitos de las mujeres jóvenes, como alimentación, consumo de tabaco y drogas, pudieran corresponder a factores de riesgo para estos defectos. Por lo que las edades maternas en rangos más extremos representan un alto factor de riesgo que las predisponen para tener alguna malformación fetal congénita. Hay q tomar en cuenta que toda paciente embarazada con edad avanzada representa embarazos de alto riesgo al que se le tiene que realizar controles prenatales y ultrasonidos diagnósticos para reducir el riesgo ya que tienen más altas probabilidades de sufrir algún tipo de malformación fetal congénita y alguna otra patología como diabetes e hipertensión arterial. Croen, Shaw, 2014, encontraron en una revisión de más de un millón de nacimientos, que el riesgo para malformaciones congénitas de las mujeres de menos de 20 años era comparable con las de mayor edad. Encontraron también que varias Malformaciones Congénitas, como gastrosquisis y estenosis pilórica presentaban frecuencias mayores que en el grupo de 25 a 29 años, otros factores de importancia de las mujeres de edades extremas son baja edad gestacional y bajo peso de nacimiento, hechos que se ven con mayor frecuencia en esos grupos etarios. Se ha visto también que todos estos factores pueden encontrarse en mujeres jóvenes, casadas, con buen nivel sociocultural, que reciben un adecuado control prenatal, sugiriendo que la edad materna baja aumenta intrínsecamente el riesgo de tener algún tipo de problema en el embarazo como malformaciones congénitas. Por lo que las edades maternas en rangos más extremos tanto muy jóvenes como muy grandes representan un alto factor de riesgo durante su embarazo como se ha citado en la literatura, ya que pueden presentar alguna malformación congénita fetal.

Con respecto al tipo de malformación fetal congénita por semana gestacional (objetivo específico b, grafica 3, página 52), se observan que durante la semana 38 de gestación se diagnosticaron por medio de ultrasonido obstétrico 21 malformaciones fetales congénitas – anencefalia, ciclopía, espina bífida, hidrocefalia, labio leporino, mielomeningocele-; en la

semana 37 de embarazo se encontraron 18 casos de malformación fetal congénita –atresia duodenal, espina bífida, hidrocefalia, labio leporino, meningocele, mielomeningocele-; en la semana 39 de edad gestacional se diagnosticaron 13 pacientes –anencefalia, atresia duodenal, hidrocefalia, labio leporino, meningocele, microcefalia, mielomeningocele-; y así sucesivamente observando que es importante realizar ultrasonido obstétrico en la semana 25 de gestación pues en esta semana se detectó un caso de mielomeningocele, tal y como lo recomienda Saulo Molina Giraldo 2017, donde él recomienda ultrasonografía a las 18 semanas pues a esa edad gestacional se pueden detectar malformaciones fetales congénitas. Por lo que las malformaciones congénitas fetales se pueden identificar a temprana edad gestacional dando un alto valor diagnóstico realizar exámenes de ultrasonografía a toda mujer embarazada que este en el primer y segundo trimestre del embarazo, desde las 18 a 20 semanas (Hipótesis, página 43), para poder tener un diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, ya que con este tipo de exámenes se podrá tener un mayor control sobre el embarazo y como abordar si existiera alguna patología al momento del nacimiento, ya que se podrían diagnosticar desde los primeros meses del embarazo. El doctor Pedro Pinheiro, 2019, refiere que el ultrasonido puede ser realizado en varias ocasiones durante el embarazo, pero no es necesario en cada consulta. De hecho, muchas sociedades internacionales de Ginecología y Obstetricia concuerdan que, si la paciente es sana, no tiene quejas ni factores de riesgo, solamente una o dos evaluaciones de ultrasonido, llevadas a cabo entre la 10^a y 13^a semanas y entre la 16^a y 20^a semanas de gestación, son realmente necesarias durante el embarazo. Por lo que podemos darnos cuenta que el uso del ultrasonido es de una gran utilidad para el diagnóstico de malformaciones fetales y control durante la edad gestacional ayudando a dar un seguimiento prenatal adecuado, por lo que con la utilización de un examen ultrasonográfico a temprana edad gestacional podemos llevar seguimiento de los cambios que presenta el feto durante el embarazo, ayudando a que la realización temprana de ultrasonido obstétrico de un diagnóstico adecuado para alguna determinada patología.

Con respecto a la procedencia de mujeres gestantes según municipio, (objetivo específico c, gráfica 3, página 53), se observan del departamento de Sololá, de los municipios de Santa Catarina Ixtahuacán y del municipio de Nahualá a 36 mujeres embarazadas; del departamento de Suchitepéquez, 86 casos que procedían de los siguientes municipios: Mazatenango, Santo Tomás la Unión y Zunilito, con 9 casos para cada municipio;

seguidamente el municipio de San Pablo Jocopilas con 8 casos; luego se observan a 6 pacientes procedentes del municipio de San Miguel Panán; los municipios de Chicacao, San Juan Bautista con 5 casos cada municipio; Cuyotenango, Samayac y Santo domingo Suchitepéquez, con 4 casos para cada uno. Hay que resaltar que la mayoría de mujeres embarazadas que fueron detectadas con malformación congénita fetal procedían del área rural, siendo de diferentes municipios de los departamentos de Sololá y Suchitepéquez. Estos hallazgos coinciden con lo que afirma Gratos E, 2010, que se calcula que aproximadamente un 94% de las anomalías congénitas graves se producen en países de ingresos bajos y medios, en los que las mujeres a menudo carecen de acceso suficiente a alimentos nutritivos y pueden tener mayor exposición a agentes o factores que inducen o aumentan la incidencia de un desarrollo prenatal anormal.

Con respecto a la ocupación de la madre (objetivo específico d, gráfica 5, página 55), se determinó que la principal ocupación son amas de casa, y en menor cantidad estudiantes, comerciantes y 2 profesionales. Por lo que se logra observar que en nuestro medio las mujeres tienen poco acceso a un trabajo, por lo que la mayoría de mujeres en Guatemala se dedica a ocupaciones domésticas lo que le hace difícil lograr su desarrollo personal y social; ya sea por la falta de educación como hace referencia Gratos E, 2010, donde algunos de los determinantes asociados con el problema de malformaciones fetales congénitas están ligados a la situación laboral y la ocupación de la madre durante el embarazo. En Guatemala las mujeres gestantes no tienen conocimientos de dichos trastornos que les conlleva a un tipo de malformación para el feto por esta falta de educación y oportunidades laborales que por muchos años se les ha negado en país; y que las exposiciones químicas, físicas o psicosociales pueden incrementarían el riesgo de alteraciones en el embarazo.

Con respecto al estado nutricional (objetivo específico e, grafica 6A, página 56), y malformación fetal congénita relacionada con estado nutricional (grafica 6B, página 59), se pudo detectar que la mayoría de las madres gestantes tenían un peso normal según su índice de masa corporal (IMC), dando un rango menor a 18.5 para bajo peso, entre 18.5 a 24.9 para un peso normal, de 25 a 29.9 para sobrepeso, e igual o mayor de 30 para obesidad; por lo que en base a este índice se observan 61 pacientes clasificadas con un peso normal, también 53 pacientes con sobrepeso y obesidad y por último 8 pacientes con

bajo peso; por lo que estos hallazgos son similares a los que cita Cristina Ferrari y Beatriz Barcón, 2018, que durante el periodo gestacional el sobrepeso y la obesidad acarrea durante la gestación un aumento de complicaciones maternas y lleva a gran medida a malformaciones fetales. Por lo que es importante mencionar que el estado nutricional de la madre es un factor de alto riesgo para que sus productos desarrollen algún tipo de malformación congénita fetal. Donde también se observan, 33 pacientes diagnosticadas con hidrocefalia fetal, de los cuales 18 cursaron con sobrepeso y obesidad, 13 pacientes con peso normal, y 2 pacientes con bajo peso, luego se presentan 29 pacientes diagnosticados con mielomeningocele, 9 pacientes con sobrepeso y obesidad; también se diagnosticó 21 pacientes con labio leporino, de estos 9 pacientes con sobrepeso y obesidad; luego se observan 15 pacientes diagnosticadas con espina bífida de los cuales 5 pacientes con sobrepeso y obesidad; 12 pacientes diagnosticadas con anencefalia, de los cuales 6 pacientes se encontraron en sobrepeso y obesidad, y 2 pacientes con bajo peso, también se presentaron a 8 pacientes de las cuales 4 fueron diagnosticadas con microcefalia fetal y 4 con meningocele, de estas embarazadas 2 pacientes presentaron sobrepeso en ambas patologías, también se diagnosticó 3 pacientes con atresia duodenal de ellas 1 paciente con sobrepeso; por lo que logramos observar que estos datos son similares a los que describió Eduardo Mazzi, 2015, cita que aproximadamente el 94% de los defectos y/o malformaciones fetales congénitas ocurren en las familias y países en desarrollo, donde las madres son vulnerables a la mala nutrición, falta de vacunaciones, deficientes cuidados prenatales y/o mayor exposición a agentes o factores que inducen la incidencia de un desarrollo prenatal; por lo que el riesgo de tener malformaciones fetales congénitas aumentan, en mujeres con sobrepeso y obesidad lo mismo sucede con las mujeres de bajo peso o desnutrición por falta de algún micronutriente. La doctora. Jodi S. Dashe, 2016, del centro médico de la universidad de Texas, Entre las pacientes que se sometieron a una ecografía estándar, la capacidad de detectar anormalidades disminuyó a medida que aumentaba el peso corporal de la madre. Por ejemplo, en las mujeres de peso normal, se identificaron el 66% de los defectos, mientras que, en las pacientes muy obesas, la tasa de detección cayó a apenas el 25%. Entre las mujeres que se sometieron a ecografías más especializadas, en cambio, no se hallaron diferencias según el peso materno en las tasas de detección de anormalidades. Por lo que estos hallazgos están vinculados con el hecho de que esas pacientes con frecuencia tienen mayor obesidad abdominal, localización donde se realiza el ultrasonido. Y lo importante de este estudio

científico es que la herramienta de ultrasonografía se puede detectar a temprana edad del embarazo alguna malformación congénita en estas pacientes que tienen factores de riesgo y muchas veces pasan desapercibidos cuando se realiza un estudio de ultrasonido tal como sucede en pacientes diabéticas con sobrepeso, pero con una técnica ultrasonográfica adecuada se puede llegar a un adecuado diagnóstico.

El control prenatal es primordial en toda embarazada en la cual debe realizarse mínimo de 3 a 4 ultrasonido obstétrico con el único propósito de poder detectar malformaciones congénitas en estas embarazadas, por lo que se observa que la mayoría de las pacientes no llevaron un control prenatal verdadero (objetivo específico f, gráfica 7, página 59); como dice la licenciada Korina Daza Zapata, 2015, que mediante el control prenatal el especialista puede vigilar la evolución del embarazo y que los controles prenatales se realizan generalmente en el primer, segundo y tercer trimestre de embarazo. Ya que el control prenatal está destinado a la prevención, diagnóstico y tratamiento de los factores que puedan condicionar morbilidad materna, perinatal y ayudar a diagnosticar algún tipo de malformación congénita fetal. También Susana Aguilera, 2014, describe que los principales objetivos del control prenatal son identificar aquellos pacientes de mayor riesgo. Por lo que si una paciente embarazada durante su gestación lleva un adecuado control prenatal tiene más altas probabilidades de obtener un embarazo satisfactorio.

Con respecto a malformación congénita relacionada con el uso de prenatales (objetivo específico g, gráfica 8, página 60), se observa que de las 122 pacientes embarazadas diagnosticadas con malformación congénita fetal solo 29 pacientes usaron suplementación con ácido fólico y sulfato ferroso; por lo que la mayoría de estas mujeres embarazadas no usó prenatales (ácido fólico y sulfato ferroso) durante su periodo gestacional y esto las predispone de gran medida a contraer algún tipo de malformación congénita fetal, ya que el consumo de ácido fólico se ha relacionado con la disminución en la incidencia de malformaciones fetales congénitas y deficiencias obstétricas, por lo que podemos asociar con lo que describe el Doctor Felipe Ugalde, 2018, que la falta de consumo de suplementación con ácido fólico y sulfato ferroso durante el embarazo predispone de gran medida a que el producto sufra de espina bífida como malformación fetal congénita. Las carencias de yodo y ácido fólico, el sobrepeso y enfermedades como la diabetes mellitus están relacionadas con algunas anomalías congénitas, como la carencia de ácido fólico

aumenta el riesgo de tener niños con defectos del tubo neural. También el aporte excesivo de vitamina A puede afectar al desarrollo normal del embrión o del feto. Por lo que es de suma importancia llevar un adecuado control prenatal y suplementarse con ácido fólico y sulfato ferroso para evitar complicaciones que conlleve a algún tipo de malformación fetal congénita.

También se tuvo el propósito de determinar las malformaciones fetales congénitas más comunes, (objetivo específico h, gráfica 4a y 4b, páginas 61-63). Las malformaciones fetales congénitas mayormente diagnosticadas, fueron en 32 pacientes donde sus productos tenían hidrocefalia, de ellas 10 casos del departamento de Sololá, de las cuales 6 casos de Nahualá y 4 casos de Santa Catarina Ixtahuacán; seguidamente se detectaron a 30 con diagnóstico de mielomeningocele, de los cuales la mayor cantidad provenían del departamento de Sololá, con 7 casos procedentes de los municipios de Santa Catarina Ixtahuacán con 4 casos y Nahualá con 3 casos; también se observó a 21 pacientes diagnosticados con labio leporino, procedentes en mayor medida del departamento de Sololá, de los municipios de Santa Catarina Ixtahuacán con 4 casos y Nahualá con 2 casos; en menor cantidad y procedente del departamento de Suchitepéquez, del municipio de Zunilito a 1 paciente diagnosticada con Ciclopía; por lo que estos hallazgos son similares a los que describe Hendricks KA, 2011, donde los defectos del tubo neural o disrafismos neurológicos, representa la mayoría de las malformaciones fetales congénitas. Estos son los defectos congénitos más comunes que contribuyen a la morbilidad y mortalidad de los infantes, principalmente anencefalia, espina bífida y encefalocele, que ocurren aproximadamente en 1 de cada 1000 nacimientos en Estados Unidos y afecta unos 6,000 a 12,000 embarazos cada año en ese país. Por lo que se deduce que los resultados tienen alguna semejanza con los que describe el informe del taller sobre malformaciones fetales congénitas en Guatemala realizado por La universidad Rafael Landívar, 2014, donde se describe que el 67% de anomalías congénitas en Guatemala son defectos del tubo neural, el 15% de labio leporino y paladar hendido, ambas como consecuencia de una dieta deficiente de ácido fólico. Los problemas congénitos en las mujeres gestantes continúan siendo un problema social con altos costos para el ministerio de salud. No esta demás recalcar que según esta investigación en los departamentos de Sololá y Suchitepéquez en los últimos años se ha dado un repunte de malformaciones fetales congénitas.

X. CONCLUSIONES.

- Las malformaciones fetales más frecuentes, que se encuentran en el estudio corresponden a mujeres embarazadas comprendidas entre las edades de 36-55 años, con un porcentaje del 57.75%.
- La edad gestacional más frecuente, donde se detectaron malformaciones fetales congénitas, corresponden a las semanas 37 y 38, en las que se detectaron anencefalia, ciclopía, espina bífida, hidrocefalia, labio leporino, mielomeningocele, atresia duodenal.
- La procedencia más alta, en porcentaje, de las mujeres embarazadas con diagnóstico de alguna malformación fetal congénita, corresponde al departamento de Suchitepéquez con el 70.49%, principalmente de los municipios de Santo Tomás La Unión, Zunilito, Mazatenango, San Pablo Jocopilas, entre otros, todas residentes en el área rural.
- La principal ocupación de las mujeres gestantes que se les diagnóstico algún tipo de malformación congénita fetal son amas de casa, un 77.05%; y en menor cantidad estudiantes el 13.11%, comerciantes 8.20% y profesionales el 1.64%.
- El estado nutricional de las mujeres sujeto de investigación se caracterizó por sobrepeso y obesidad en un 43.44%, situación que las predisponía a factores de riesgo para algún tipo de malformación durante el embarazo.
- El 73.77% de las gestantes, que tuvieron problemas de malformación congénita en sus productos, lo que indica, que no consumieron los micro y macronutrientes indispensables para evitar problemas de salud.
- La falta de ácido fólico y sulfato ferroso durante el periodo gestacional, tuvo alta incidencia en el tubo neural, situación que se pudo detectar gracias al ultrasonido obstétrico; solamente 29 gestantes es decir el 23.77% los consumieron.

- Las malformaciones fetales congénitas que se encontraron por medio de ultrasonido obstétrico en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, fueron hidrocefalia, mielomeningocele, labio leporino, espina bífida, anencefalia, meningocele, microcefalia, atresia duodenal y ciclopía.
- La malformación fetal congénita más frecuente con 32 casos fue hidrocefalia fetal, que representa el 26.23%.
- El índice de malformación fetal congénita detectada por ultrasonografía en el Hospital Nacional de Mazatenango en el periodo de enero de 2014 a diciembre 2019 es de 24.59%.
- El 80% de malformaciones fetales congénitas se pueden detectar mediante el uso de la herramienta de ultrasonografía en las primeras semanas –dieciocho a veinte semanas- de embarazo.

XI. RECOMENDACIONES.

Al departamento de ginecología y obstetricia del hospital Nacional de Mazatenango:

- Organizar talleres y conferencias sobre malformaciones fetales congénitas para las mujeres en edad fértil que consulten dicho hospital.
- Dictar charlas conjuntamente con el Departamento de Nutrición sobre el estado nutricional e índice de masa corporal en mujeres embarazadas.
- Realizar talleres a las pacientes en edad fértil que consulten dicho hospital sobre el uso de ácido fólico y sulfato ferroso durante la gestación.

Al jefe del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional de Mazatenango y a su equipo de trabajo:

- Ofrecer al personal médico capacitaciones sobre el uso de ultrasonido obstétrico y su implementación para el diagnóstico de malformaciones congénitas del feto durante la gestación.
- Diseñar protocolos de ultrasonografía obstétrica a partir de las 18-20 semanas como mínimo de edad gestacional, para detectar a temprana edad alguna malformación congénita del producto de las futuras madres.

Al personal de consulta externa del Hospital Nacional de Mazatenango:

- instruir a las pacientes en edad gestacional, sobre los riesgos de malformaciones fetales que corren las pacientes de edades entre 36 y 55 años.
- Colocar mantas vinílicas en la consulta externa y emergencia del departamento de Ginecología y Obstétrica, del Hospital Nacional de Mazatenango con información sobre el uso de ultrasonido obstétrico durante el embarazo.

Al área de salud de Mazatenango:

- trabajar conjuntamente con el área de salud de Sololá para realizar talleres sobre el uso de ultrasonido obstétrico y malformaciones fetales congénitas en las áreas rurales con el fin de ayudar a prevenir patologías durante el embarazo.

Al personal médico, paramédico y enfermería:

- Realizar monitoreos a toda mujer embarazada que consulte por primera vez el Hospital Nacional de Mazatenango; y verificar si han tenido un adecuado control prenatal, para establecer la ingesta de micro y macronutrientes.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, D. R. (2015). Malformaciones Congenitas. 10.
- Andrés, G. (2016). MALFORMACIONES DE LA PARED ABDOMINAL. Revista Medica Clinica Los Condes., 499-508. Obtenido de www.sFreddy Maita Quispeo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662015000100004
- Barrios, A. (25 de mayo de 2016). Enfermedades congénitas afectan a guatemaltecos. Prensa Libre.
- Blanco, D. S. (2010). EXACTITUD DEL ULTRASONIDO EN EL DIAGNÓSTICO DE MALFORMACIONES CONGÉNITAS DEL SEGUNDO TRIMESTRE DEL EMBARAZO. Revista de Ciencias Medicas La Habana, 13.
- Breyer, B. (2016). Manual de ultrasonido en obstetricia. España: Editorial Educativa.
- Bruno, B., & Fernandez, C. (12 de Marzo de 2015). Diplomadomedico.com. Obtenido de <http://diplomadomedico.com/deteccion-prenatal-de-anomalias-del-sistema-nervioso-central/>
- Cáceres, J. (2018). Ultrasonido general. radiologyinfo.org, 1-7.
- Carrera, M. (2013). Ecografía Obstétrica. Maxico: Salvat. Edito.
- Cristina, U., & Melissa, J. (6 de mayo de 2012). Scielo. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662015000100004
- De Vore, G. (s.f.). obgyn.net. Obtenido de <http://www.obgyn.net/all-advisors>
- Elena González, F., Ricardo, H., & Elena, A. M. (s.f.). Hallazgos ecográficos en fetos con alteraciones cromosómicas.
- England, M. A. (1996). Gran Atlas de. España: editorial Océano.
- González, D. (9 de junio de 2018). hospital san angelinn. Obtenido de <https://blog.hospitalsanangelinn.mx/tipos-de-ultrasonido>
- Gratacós E, G. R. (2010). Malformaciones broncopulmonares y mediastínicas. Medicina Fetal. . Madrid, España: editorial Médica.
- Guzman, & Eugenia, R. F. (2005). Malformaciones Congenitas Diagnostico Y Manejo Neonatal. Santiago De Chile.: Universitaria.
- Hendricks KA, S. J. (2011). Neural tube defects.
- Jimena, s. (9 de Mayo de 2017). medlineplus. Obtenido de medlineplus: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001268.htm>
- Landivar, U. (2016). Taller de Malformaciones Congenitas.

- Leire Madariaga Domínguez, F. Á. (2014). aeped.es. Obtenido de aeped.es:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/15_cakut_0.pdf
- Menendez, M. (25 de Junio de 2018). Ecured. Obtenido de Ecured:
<https://www.ecured.cu/Ecograf%C3%ADa>
- Molina-Giraldo, S. (2017). Prevalencia de malformaciones congénitas Diagnosticadas con Ultrasonido.
- Pinheiro, P. (2019). Ultrasonido Obstétrico temprano.
- Quispe, F. M. (6 de junio de 2015). Obtenido de
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662015000100004
- Ríos, N., & Saldívar, D. (2011). Imagenología. 3ra Edición . Mexico.
- Robert, R. (2008). Ultrasonografía. En Enciclopedia Médica en español. Mexico.
- Salazar, E. A. (22 de 11 de 2011). Mazatenangolindo. Recuperado el 25 de 4 de 2017, de
<http://mazatenangolindo.blogspot.com/2011/11/historia.html>
- Serrano, C. M. (2013). Historia de la Ecografía. Medicina Balear, 160-162.

XIII. ANEXOS

Cronograma:

Fecha:	1er semana	2da semana	3er semana	4ta semana
Junio 2018	Planteamiento del problema	Justificación y objetivos	Hipótesis y metodología	Revisión del asesor
Julio 2018	Primera revisión	Aprobación del anteproyecto	Marco teórico contextual	Primeros antecedentes
Agosto 2018	Antecedentes	Revisión de los antecedentes	Aprobación de los antecedentes	Inicio del marco teórico conceptual
Septiembre 2018	Continuación del marco teórico conceptual	Continuación del marco teórico conceptual	Primera revisión del protocolo	Entrega del protocolo
Octubre 2018	Aprobación del protocolo	Aprobación del protocolo	Aprobación del protocolo	
Noviembre 2018	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Diciembre 2018	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Enero 2019	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Febrero 2019	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Marzo 2019	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Abril 2019	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Mayo 2019	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información	Recopilación de la información
Junio 2019	Tabulación de datos	Tabulación de datos	Interpretación de las tablas	Interpretación de las tablas
Julio 2019	Análisis de los resultados	Conclusiones y recomendaciones	Entrega del informe final	Revisión del informe final
Agosto 2019	Aprobación de informe final			



Hoja de Recolección de Datos

Universidad Mesoamericana Quetzaltenango
Facultad de Medicina

Boleta para recolección de Datos: Hallazgos Ultrasonográficos en embarazadas para el diagnóstico temprano de malformaciones fetales congénitas, en el departamento de Radiología del Hospital Nacional de Mazatenango, enero 2014 – diciembre 2019.

INSTRUCCIONES: Se llenará la siguiente boleta, marcando con una X según el inciso.

Datos Generales:

1. Edad de la madre: 13-25
26-35
36-45
46-55

2. Procedencia de la madre:

- Urbano
 Rural

Lugar: _____

3. Ocupación u Oficio:

- Ama de casa
Estudiante
Profesional

Otro _____

4. Estado nutricional de la Madre:

Peso:

Talla:

IMC _____

5. Control prenatal:

Sí No

No. Citas _____

6. ¿Cuál de los siguientes suplementos ingirió?

Ácido Fólico

Sulfato Ferroso

7. Edad gestacional en semanas, que se realizó el ultrasonido: _____

8. Tipo de Malformación Congénita encontrada por ultrasonido:

Imágenes de Malformaciones:

Hidrocefalia



Anomalías del tubo neural





Ciclopia

