



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

“RELACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDOS EN EL TERCER TRIMESTRE CON EL PESO AL NACIMIENTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN GINECOLOGÍA Y

OBSTETRICIA

PRESENTA:

DR. RODRIGO ARNOLDO GRANILLO DUEÑAS

HERMOSILLO, SONORA

JUNIO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

“RELACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDOS EN EL TERCER TRIMESTRE CON EL PESO AL NACIMIENTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE

GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA.

PRESENTA:

DR. RODRIGO ARNOLDO GRANILLO DUEÑAS

**DR. HÉCTOR MANUEL ESPARZA
LEDEZMA**
DIRECTOR GENERAL HIES/HIMES

DR. MANUEL ALBERTO CANO RANGEL
DIRECTOR DE ENSEÑANZA,
INVESTIGACIÓN Y CALIDAD

DRA. ERIKA FERNANDA RAÑA POHLS
PROFESOR TITULAR DE LA
ESPECIALIDAD DE GINECOLOGÍA Y
OBSTETRICIA

**DRA. GUADALUPE MARIA PÉREZ
BORBÓN**
DIRECTORA DE TESIS

DR. LUIS ANTONIO FLORES GARCÍA
ASESOR DE TESIS

**DRA. CAROLINA GUADALUPE DE HITA
GONZÁLEZ**
ASESOR DE TESIS

HERMOSILLO, SONORA.

JUNIO 2022

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia. Para mis padres Arnoldo y Diana, por su comprensión y ayuda en momentos difíciles, por seguir enseñándome, por aceptarme como soy y quererme siempre con mis errores y defectos; me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño. Por preocuparse por mi salud física y psicológica, en esas noches de desvelo, cansancio, frustración, enojo; me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Para mis hermanas Elibeth y Diana, que siempre están dándome ánimos para seguir adelante y se preocupan porque siempre mantenga una sonrisa en mí rostro. A mi sobrina María José que, por seguir mi sueño de ser profesionista, no la he visto crecer y no he podido convivir lo suficiente con ella. A Frida, mi niña hermosa que siempre me recibe contenta al verme llegar a casa. A mi mismo por seguir al pie del cañón, por darle guerra al mundo, por seguir adelante y no rendirme, por no perder los estribos ante muchas situaciones, por seguir buscando mi felicidad.

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a mis maestros de Especialidad, a la Dra. Pérez Borbón y Maestro Frías por creer en mi proyecto, al Dr. Flores y la Dra. De Hita por hacer mi regreso a mi Caborca algo que disfrutara, por darme seguridad como profesionista, al Dr. Barceló y el Dr. Vega por tanta enseñanza; todos ellos mostrándome que "el éxito en la vida no se mide por lo que logras sino por los obstáculos que superas". Finalmente, a mis compañeros de residencia por las enseñanzas, su amistad, las risas y buenos momentos que sin ellos hubiese sido de la residencia algo difícil de soportar. Gracias.

ÍNDICE

Parte	Página
Portada	1
Hoja de Firmas	2
Dedicatoria y Agradecimientos	3
Índice	4
Abreviaturas, siglas y acrónimos	7
Resumen	8
Introducción	10
Antecedentes	11
Marco Teórico	14
Planteamiento del problema	22
Justificación	23
Pregunta de investigación	24
Hipótesis de Trabajo	25
Objetivo General	26
Objetivos Específicos	26
Material y métodos	27
Operacionalización de las variables del estudio.	30
Plan de análisis estadístico	32
Consideraciones éticas y de seguridad	34
Resultados	35
Discusión	43
Limitaciones del estudio	46
Conclusiones y Recomendaciones	47
Referencias Bibliográficas	48
Cronograma de actividades	56
Anexos	57

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadros</i>	<i>Descripción</i>	<i>Página</i>
Cuadro 1	Operacionalización de las Variables de Estudio	30
Cuadro 2	Características clínicas generales de las pacientes	35
Cuadro 3	Categorización del IMC de las pacientes estudiadas	36
Cuadro 4	Características obstétricas de las pacientes	37
Cuadro 5	Prueba de correlación de la variable triglicéridos en el tercer trimestre y peso al nacimiento.	38
Cuadro 6	Distribución de pacientes por categorías de triglicéridos y clasificación del peso al nacimiento.	40
Cuadro 7	Diferencias del peso al nacer (g) y valor de p; de acuerdo con los niveles de triglicéridos séricos (mg/dL) en embarazadas en el tercer trimestre, HIES.	41
Cuadro 8	Comparación de las complicaciones neonatales y maternas por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos.	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Descripción	Página
Gráficos 1	Distribución de las pacientes por niveles de triglicéridos séricos en embarazadas en el tercer trimestre.	38
Gráficos 2	Correlación entre Niveles de Triglicéridos y Peso al Nacimiento en Embarazos del Tercer Trimestres Hospital Infantil del Estado de Sonora	39
Gráficos 3	Distribución de los neonatos por niveles de triglicéridos séricos en base al diagnóstico de macrosomía al nacimiento	40

ABREVIATURAS, SIGLAS, Y ACRÓNIMOS

<i>Siglas</i>	<i>Descripción</i>
AGA	Edad gestacional promedio
BW	Mediana del peso al nacer
CT	Colesterol total
EFW	Mediana del peso fetal
GDM	Diabetes mellitus gestacional
GWG	Aumento de peso gestacional
HDL-C	Lipoproteínas de alta densidad séricas
IMC	Índice de masa corporal
LDL-C	Colesterol lipídico de baja densidad
LGA	La edad gestacional
mTG	Maternas elevadas de TG
SGA	Riesgo de pequeño para la edad gestacional
TG	Triglicéridos

RESUMEN

“RELACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDOS EN EL TERCER TRIMESTRE CON EL PESO AL NACIMIENTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA”

Introducción. En el embarazo ocurren cambios metabólicos hormonales que modifican las concentraciones séricas de los lípidos séricos, los cuales se ha sugerido están asociados con algunos desenlaces maternos y neonatales. **Objetivo.** Estimar la correlación de los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre de embarazo y el peso neonatal al nacimiento en el Hospital Infantil del Estado de Sonora. (HIES). **Material y Método.** Estudio observacional, descriptivo, tipo serie de casos, se tomó una muestra de 154 embarazadas del HIES valoradas durante el tercer trimestre que cumplieron con los criterios de selección. Se tomaron datos antropométricos, medición de triglicéridos y seguimiento hasta el término del embarazo. Se utilizó estadística descriptiva para su evaluación. **Resultados.** Los niveles séricos medios de triglicéridos al tercer trimestre fueron 241.9 mg/dL. La proporción de neonatos grandes para la edad gestacional al nacimiento, fue de 37.0% en los nacidos de madres con triglicéridos >300 mg/dL. Estos, se asociaron con mayor frecuencia de hipoglucemia, enfermedad hipertensiva del embarazo y polihidramnios. Existe una correlación positiva significativa del estadístico r de Pearson de 0.355. **Conclusiones.** Los niveles séricos de triglicéridos y la frecuencia de neonatos grandes para la edad gestacional fue significativamente mayor en los nacidos de madres con triglicéridos >300 mg/dL en el tercer trimestre. **Palabras clave.** Correlación, triglicéridos, tercer trimestre, peso al nacimiento.

ABSTRACT

“RELATIONSHIP OF SERUM LEVELS OF TRIGLYCERIDES IN THE THIRD TRIMESTER WITH THE WEIGHT AT BIRTH IN PATIENTS OF HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA”

Introduction. Hormonal metabolic changes occur in pregnancy that modify serum concentrations of serum lipids, which have been suggested to be associated with some maternal and neonatal outcomes. **Objectives.** To estimate the correlation of serum triglyceride levels in the third trimester of pregnancy and neonatal weight at birth at the Hospital Infantil del Estado de Sonora. (HIES). **Material and methods.** Observational, descriptive study, case series type, a sample of 154 pregnant women from the HIES evaluated during the third trimester who met the selection criteria was taken. Anthropometric data, measurement of triglycerides and follow-up until the end of pregnancy were taken. Descriptive statistics were used for its evaluation. **Results.** Mean serum triglyceride levels in the third trimester were 241.9 mg/dL. The proportion of large-for-gestational-age infants at birth was 37.0 % in those born to mothers with triglycerides >300 mg/dL. These were associated with a higher frequency of hypoglycemia, hypertensive disease of pregnancy and polyhydramnios. There is a significant positive correlation of the Pearson's r statistic of 0.355. **Conclusions.** Serum triglyceride levels and the frequency of large-for-gestational-age infants were significantly higher in those born to mothers with triglycerides >300 mg/dL in the third trimester. **Keywords.** Correlation, triglycerides, third trimester, birth weight.

INTRODUCCIÓN

Embarazos anuales en México y Sonora, Incidencia de Macrosomía.

En México en el año 2020, se registraron 1 629 211 nacimientos registrados en las oficinas del Registro Civil, la tasa de nacimientos registrados por cada 1 000 mujeres en edad reproductiva fue de 47.9, con una disminución de 13.1 unidades respecto a la del año anterior. Por su parte, en Sonora se registraron 32,521 nacimientos en el año 2019.

No existe duda de que la durante el embarazo hay un incremento en los niveles de triglicéridos circulantes, como consecuencia a necesidades del feto y que se consigue mediante procesos de adaptación metabólica. En México la dislipidemia en mujeres tiene una prevalencia del 30%, pero se desconoce su prevalencia durante el embarazo.

El conocimiento de las repercusiones de la dislipidemia durante el embarazo nos permite implementar las medidas necesarias para evitar complicaciones en el embarazo y así disminuir costos de estancia intrahospitalaria. La incidencia de macrosomía, según lo informado por algunos autores, oscila entre el 4.7 y 16.4%; esta amplia variación parece tener relación con los años en que se hicieron los estudios, la muestra de población investigada y por la definición operacional usada como punto de corte de los niños al nacer, sea que se considere el peso al nacer mayor a 4,000 g o se emplee el percentil 90 de las curvas (1,2)

ANTECEDENTES

Curvas/tablas de peso fetal (Fundación Medicina Fetal Barcelona, Hanlock I, Intergrowth-21, Fetal Medicine Foundation)

El diagnóstico prenatal del crecimiento fetal anormal se basa en la discrepancia entre el peso fetal estimado por ultrasonido para un feto determinado y el esperado para las semanas de gestación de acuerdo con una tabla de crecimiento, tomando en cuenta los percentiles 10 y 90 para identificar a los fetos en riesgo de desenlace perinatal adverso. Existen múltiples tablas para evaluar el crecimiento fetal, a continuación, se describen algunas de estas curvas/tablas (3,4).

Fundación Medicina Fetal Barcelona

En esta cohorte retrospectiva con todos los embarazos únicos nacidos a término, el peso al nacer se modeló mediante regresión lineal múltiple a partir de las características maternas (origen étnico, altura materna, peso de registro, tabaquismo y paridad) y fetales (género, edad gestacional). Se reportaron coeficientes para grupos étnicos que representan una proporción considerable de la composición de la población de varios países europeos.(5)

Hadlock I

Hadlock es el estándar de crecimiento fetal mas utilizado, publicado por el autor del mismo nombre hace más de 25 años y se derivó de una cohorte pequeña de 392 mujeres blancas predominantemente de clase media en un área geográfica pequeña

y homogénea. La fórmula de Hadlock predice el peso fetal, determinado por ultrasonido o ecografía, que incluye circunferencia abdominal, longitud de fémur y diámetro biparietal (6–8).

Intergrowth-21

El Proyecto del Consorcio Internacional de Crecimiento Fetal y Neonatal para el Siglo XXI (INTERGROWTH-21) es un estudio longitudinal basado en la población que describió el crecimiento y desarrollo tempranos en una cohorte óptimamente saludable de 4607 madres y recién nacidos. El principal objetivo es estudiar el crecimiento, la salud, nutrición y el neurodesarrollo desde las 14 semanas de gestación hasta los 2 años de vida, utilizando el mismo marco conceptual del Estudio Multicéntrico de la OMS sobre el Patrón de Crecimiento, para así generar estándares internacionales prescriptivos para la fecha del embarazo, la ganancia de peso durante el embarazo, el crecimiento fetal, el tamaño del recién nacido, el crecimiento postnatal de prematuros y el desarrollo cognitivo a los 2 años de vida (9,10).

Fetal Medicine Foundation

El desarrollo de estos gráficos se basa en los supuestos de que, en primer lugar, para una edad gestacional dada, la mediana del peso al nacer (BW) es igual a la mediana del peso fetal (EFW) en la población de referencia y, en segundo lugar, las desviaciones de la mediana ocurren tanto en el BW como en el EFW y estas las desviaciones siguen una distribución gaussiana bivariada, con diferentes niveles de dispersión para el BW y el EFW, dependiendo de la edad gestacional. Estas

suposiciones permiten que los datos sobre el EFW derivados de exploraciones de rutina al principio de la gestación se combinen con BW a término para producir gráficos de referencia para BW y EFW para edades gestacionales de 20 + 0 a 42 + 6 semanas.(11)

MARCO TEÓRICO

Determinantes del peso fetal y el peso al nacimiento

El peso al nacer depende de la elaborada interacción entre los genotipos maternos y fetales, la función placentaria, la nutrición materna, el estilo de vida y su efecto sobre los reguladores epigenéticos de la actividad génica. Además, el ambiente materno en el que se desarrolla el feto es un factor crítico en la determinación del peso al nacer (12).

Otros factores que podrían influir en el peso al nacer incluyen el peso antes del embarazo, la altura materna, la paridad, el estado civil, el mal funcionamiento de la placenta, el tabaquismo, la herencia, el género del bebé, las horas de trabajo y varios factores socioeconómicos. Además, se sabe que una variedad de factores socioeconómicos, médicos y psicosociales están asociados con un mayor riesgo de bajo peso al nacer. En los países en desarrollo, los principales determinantes de los bebés con bajo peso al nacer son la genética, la nutrición, el bajo peso antes del embarazo, la baja estatura materna y la malaria (13–15).

Tanto el índice de masa corporal (IMC) previo al embarazo como el aumento de peso gestacional (GWG) fuera de los rangos recomendados están asociados con bajo peso al nacer y partos macrosómicos. Además las mujeres con sobrepeso y obesas tienen un riesgo mayor o menor de dar a luz a recién nacidos demasiado pesados y demasiado livianos, respectivamente (16).

Cambios en los niveles de triglicéridos a lo largo del embarazo y niveles normales

Los triglicéridos son un tipo de grasa presente en el torrente sanguíneo y en el tejido adiposo. Los valores normales de triglicéridos se encuentran entre 150 y 200. Los triglicéridos obtenidos de la dieta son transportados a los tejidos, donde se almacenan en forma de grasa, constituyendo la principal reserva de energía del organismo (17,18).

En el estado sin embarazo, las concentraciones séricas altas de colesterol total (CT), triglicéridos (TG) y colesterol lipídico de baja densidad (LDL-C) y una reducción de las lipoproteínas de alta densidad séricas (HDL-C), se encuentran entre las características de la dislipidemia relacionadas con el síndrome metabólico, y están asociadas con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular más adelante en la vida (19,20).

El embarazo es un estado metabólico único que se caracteriza por la elevación fisiológica progresiva de los niveles de triglicéridos (TG) junto con la expansión del tejido adiposo y el aumento de la síntesis de lípidos hepáticos para cumplir con los requisitos para el crecimiento y desarrollo fetal (21). Durante el período gestacional, cada fracción de lípidos séricos aumenta progresivamente, a veces hasta 2 veces el nivel de referencia. Se ha demostrado que los niveles suprafisiológicos de lípidos maternos al principio o al final del embarazo están asociados con resultados adversos del embarazo.

Al inicio del embarazo, las concentraciones maternas elevadas de TG (mTG) se asocian con las tasas de prevalencia de parto prematuro, recién nacidos grandes para la edad gestacional (LGA), hipertensión inducida por el embarazo, diabetes mellitus gestacional (GDM), y preeclampsia. Al final del embarazo, las concentraciones elevadas de mTG también están relacionadas con las tasas de prevalencia de hipertensión inducida por el embarazo, preeclampsia, DMG, colestasis intrahepática del embarazo y recién nacidos LGA (22–24).

Asociación de los niveles de triglicéridos con el peso al nacimiento

La evidencia acumulada indica que los niveles de lípidos desequilibrados durante el embarazo pueden alterar el metabolismo de los lípidos fetales, lo que afecta el crecimiento fetal y el peso al nacer, y el metabolismo tanto de la madre como de su descendencia. Las concentraciones plasmáticas de triglicéridos (TG) aumentan gradualmente durante el embarazo y alcanzan el nivel más alto antes del parto (25).

Estudios indican que, los niveles de triglicéridos séricos maternos en ayunas a las 24 a 32 semanas de embarazo están significativa y positivamente asociados con el peso neonatal a término, independientemente de la obesidad materna antes del embarazo, el aumento de peso durante el embarazo, o niveles de glucosa en plasma a mitad del embarazo (ya sea en ayunas o posprandial) en mujeres japonesas y blancas, y que la combinación de hipertrigliceridemia, hiperglucemia en ayunas y un IMC más alto fue un predictor significativo de neonatos más pesados (26).

Las concentraciones altas de TG en plasma se asocian con resultados adversos del embarazo, como diabetes mellitus gestacional y recién nacidos grandes para la edad gestacional. Los TG plasmáticos en ayunas ≥ 140 mg/dL en el primer trimestre y ≥ 220 mg/dL en el segundo trimestre pueden usarse como puntos de corte de la hipertrigliceridemia gestacional (27).

Estudios originales previos sobre la relación de lo niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre con el peso al nacimiento.

Diversos autores han realizado estudios originales para evaluar la relación de los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre con el peso al nacimiento. A continuación, se presentan.

Zhang et al., (2021) realizaron un análisis de la correlación entre la ocurrencia de recién nacidos a término con bajo peso al nacer y el nivel de lípidos en sangre en el tercer trimestre del embarazo. Para ello, recopilaron datos de 303 recién nacidos, observaron que, el grupo de peso normal al nacer fue de (31.60 ± 3.90) años, la ganancia de peso durante el embarazo fue de (16.29 ± 5.31) kg y los niveles de triglicéridos de (3.21 ± 1.33) mmol/L.

El grupo de bajo peso al nacer fue de (30.30 ± 4.65) años, la ganancia de peso durante el embarazo fue (14.45 ± 8.08) kg, y el nivel de triglicéridos fue (2.88 ± 1.37) mmol/L, existiendo diferencias entre grupos ($P < 0.01$). En el grupo de bajo peso a término, el peso al nacer se correlacionó negativamente con la edad materna ($r = -0.24$,

P=0.01), y positivamente con la edad gestacional ($r=0.24$, $P=0.02$), y se correlacionó negativamente con el aumento de peso durante el embarazo ($r=-0.26$, $P<0.01$), y se correlacionó positivamente con los triglicéridos ($r=0.15$, $P=0.01$) y el colesterol total ($r=0.20$), $P<0.01$).

Después de ajustar los mismos factores de confusión en el análisis multivariado, el nivel de triglicéridos en el tercer trimestre se asoció con una disminución del riesgo de pequeño para la edad gestacional (SGA) (ORa = 0.658, IC95 %: 0.493–0.873, $p=0.004$). Los niveles de HDL-C y LDL-C se asociaron con un mayor riesgo para PEG (ORa=1.792, IC95% 1.371–2.341, $p<0.001$; ORa=1.479, IC95% 1.099–2.004, $p=0.011$). Concluyeron que, los triglicéridos del segundo trimestre y el HDL-C del tercer trimestre aumentan el riesgo de bebés SGA, pero los triglicéridos en el tercer trimestre son un factor protector (28).

En un estudio prospectivo observacional unicéntrico, Farag (2019) evaluó el papel de los triglicéridos séricos del tercer trimestre en la predicción del tamaño grande para la edad gestacional (LGA) en la diabetes mellitus pregestacional y gestacional. Los datos se recopilaron en las semanas (35 a 38) y se observó que, entre 216 mujeres embarazadas reclutadas en el análisis, 45 casos (20.8%) dieron a luz recién nacidos con edad gestacional promedio (AGA), todos ellos con parto normal.

Los 171 casos restantes (79.2%) fueron recién nacidos grandes para la edad gestacional (LGA), 100 de ellos fueron entregados por SC y otros 71 fueron entregados

normalmente. La preponderancia de recién nacidos LGA fue significativamente mayor en mujeres con hipertrigliceridemia.

Los niveles maternos de triglicéridos y colesterol fueron significativamente mayores en el grupo de LGA que en el grupo AGA (374.73 ± 103.16) vs (242.23 ± 88.99), $p=0.00$, y (249.93 ± 38.85) vs (187.54 ± 22.95), $p < 0.0001$ respectivamente. Mientras que HDL fue significativamente menor en el grupo LGA que en el grupo AGA (53.95 ± 11.78) vs (66.61 ± 9.01), $p < 0.0001$. Se concluyó que, la disminución de HDL y el aumento de los niveles de triglicéridos en mujeres embarazadas con embarazo pregestacional y diabetes gestacional podrían contribuir a la evolución de la macrosomía fetal o LGA (29).

En 2018, Zheng et al., realizaron un estudio con el objetivo de caracterizar los cambios en los niveles de lípidos séricos durante el embarazo y explorar la asociación entre los niveles de lípidos y los resultados neonatales. Para ello, se incluyeron en el análisis un total de 10 366 mujeres embarazadas y se midieron los niveles de lípidos séricos en el primer trimestre (7-13 semanas) y tercer trimestre (>32 semanas). Se observó que, los niveles de triglicéridos (TG) y colesterol total aumentaron significativamente desde el primer trimestre hasta el tercer trimestre.

Los niveles de triglicéridos tanto al principio como al final del embarazo se asociaron significativamente con un mayor riesgo de macrosomía y parto prematuro. Los TG y el colesterol de lipoproteínas de alta densidad en el tercer trimestre se

asociaron con bajo peso al nacer. Se concluyó que, TC está asociado con asociaron con el peso al nacer (30).

Liang et al., (2018) evaluaron el alto nivel de triglicéridos materno al comienzo del trimestre y el mayor riesgo de recién nacido LGA en 2839 mujeres embarazadas sin obesidad. Los niveles de lípidos séricos se midieron en los días 6 a 8, 16, 24 y 36 semanas de gestación. Se observó un nivel de TG consistentemente más bajo en las madres con bebés no grande para la edad gestacional (LGA) que en las madres con bebés LGA y el nivel de TG de las madres de bebés LGA aumentó más rápido que el del grupo de control. La incidencia de lactantes LGA entre dos grupos (TG<1.7 mmol/l y TG ≥ 1.7 mmol/l) fue del 14.46 y el 26.63 %, respectivamente.

Las madres con el nivel más alto de TG (TG>1.19 mmol/L) dieron a luz a niños con mayor peso al nacer (BW) que los otros dos grupos (TG<0.70 mmol/L y TG: 0.70~0.89 mmol/L). Cuando se estratificó por el índice de masa corporal antes del embarazo (pre-IMC), se encontró una asociación significativamente positiva entre el nivel de TG materno al principio del trimestre y el riesgo de LGA en mujeres sin sobrepeso/obesidad (OR = 1.740, p=0.034). Se concluyó que, un alto nivel de TG materno en el primer trimestre se asoció con un mayor riesgo de LGA (31).

Perichart-Perera et al., (2017) evaluaron los marcadores metabólicos durante el embarazo y su asociación con el peso materno y neonatal. Se incluyeron 177 mujeres, las edades gestacionales medias en el primer, segundo y tercer trimestre del embarazo

fueron 11.42 ± 1.7 semanas, 21.06 ± 2.4 semanas y 32.74 ± 2.3 semanas, respectivamente. Se observó que, 38% (n=67) de las pacientes presentaba sobrepeso u obesidad, y el 32.8% (n=58) presentaba una excesiva ganancia de peso gestacional.

La insulina, los lípidos (incluidos el colesterol total, el colesterol LDL, el colesterol HDL y los triglicéridos-TG), la leptina y la interleucina 1b (IL-1b) aumentaron significativamente ($p < 0.05$) durante el embarazo. La edad gestacional media al nacer fue de 38.20 ± 2.05 semanas de gestación. El 18.07% (n=32) de los partos fueron prematuros. El peso medio al nacer fue de 2959.33 ± 460.41 g. Se observó mayor peso medio al nacer en las mujeres que tuvieron una ganancia de peso gestacional excesiva (3156.75 ± 403.96 g) en comparación con aquellas que tuvieron una ganancia de peso gestacional adecuada (2861.05 ± 478.79 g) y una ganancia de peso insuficiente (2904.93 ± 422.36 g) ($p = 0.001$). Se concluyó que, el mayor peso medio al nacer en las mujeres que tuvieron una ganancia de peso gestacional excesiva (32).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el embarazo se presentan importantes cambios anatómicos y fisiológicos, los cuales comienzan a ocurrir justo después de la concepción, evolucionando a lo largo del embarazo, incluido el período de parto (33,34). La acumulación de grasa materna en los dos primeros tercios de la gestación y la hiperlipidemia con aumento de la lipólisis en el tercer trimestre son rasgos característicos del metabolismo de los lípidos maternos, cambios esenciales para el suministro de nutrientes, el crecimiento y desarrollo fetal (35,36). En un embarazo normal, los triglicéridos (TG) plasmáticos durante el primer y segundo trimestre son similares que en la no gestante. Sin embargo, durante el tercer trimestre existen incrementos del 65% (37,38). Este aumento no excede los valores de 332 mg/dL; por tanto, las concentraciones que excedan este valor se definen como hipertrigliceridemia gestacional (39,40). El peso al nacer es un indicador retrospectivo del crecimiento fetal y la salud materna durante el embarazo, pero también un predictor posterior de los resultados de salud a largo plazo tanto para la madre como para su descendencia. La evidencia acumulada indica que los niveles de lípidos desequilibrados durante el embarazo pueden alterar el metabolismo de los lípidos fetales, lo que afecta el crecimiento fetal, peso al nacer y el metabolismo tanto de la madre como de su descendencia (41). Se han relacionado, niveles altos de TG maternos en el 1er trimestre, con un peso corporal más alto y, posteriormente, una mayor incidencia de bebés grandes para la edad gestacional, mientras que niveles bajos de TG se asociaron a un crecimiento posnatal acelerado. Sin embargo, la mayoría de los estudios se han centrado en los niveles de triglicéridos durante el 3er trimestre (42).

JUSTIFICACIÓN

Magnitud e impacto. Durante el embarazo suceden cambios adaptativos, secundarios a las variaciones hormonales, como las alteraciones en la concentración de lípidos plasmáticos necesarios para garantizar la adecuada nutrición al feto. El entorno metabólico intrauterino es crítico para el crecimiento y desarrollo fetal, y puede influir en la salud metabólica a largo plazo de la descendencia. Los lípidos juegan un importante papel durante la gestación, y en este periodo tienen lugar cambios importantes en el metabolismo lipoproteico. La dislipidemia durante el embarazo se asocia con resultados neonatales adversos, como macrosomía, gran tamaño para la edad gestacional y parto prematuro. Los triglicéridos maternos se han asociado con el tamaño fetal, el peso al nacer y la masa grasa. **Trascendencia.** Al desarrollar esta investigación, se aportará información relevante de cual es la correlación que existen entre los niveles séricos de triglicéridos maternos en el tercer trimestre con el peso al nacimiento, en pacientes del Hospital Infantil del Estado de Sonora. Los resultados permitirán determinar si existe una relación positiva o negativa con el peso neonatal; por otra parte, se podrá hacer un seguimiento de los niveles de triglicéridos, para identificar tanto las concentraciones normales durante el embarazo como los niveles en los que las concentraciones de lípidos se vuelven problemáticas. Además, los resultados podrán notificarse a la comunidad médica, académica y científica, para poder apoyar una toma correcta de decisiones en la atención de pacientes en otros hospitales. **Factibilidad:** El desarrollo de la presente propuesta es altamente factible, porque no se requirieron de recursos adicionales a los ya destinados por el hospital a la atención de los pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la correlación entre los niveles séricos de triglicéridos en embarazos durante el tercer trimestre y el peso al nacer, en paciente del Hospital Infantil del Estado de Sonora?

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

Los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre se correlacionan de manera positiva con el peso al nacimiento en pacientes del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

OBJETIVOS

Objetivo general

Estimar la correlación de los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre de embarazo y el peso neonatal al nacimiento en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Objetivos específicos

1. Describir las características clínicas y obstétricas en embarazadas durante el tercer trimestre, Hospital Infantil del Estado de Sonora.
2. Comparar el peso al nacer y la proporción de neonatos grandes para la edad gestacional, complicaciones neonatales y eventos obstétricos adversos por el nivel de triglicéridos en embarazadas durante el tercer trimestre, Hospital Infantil del Estado de Sonora.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, tipo serie de casos.

Universo de estudio

Pacientes femeninos y embarazadas que fueron atendidas en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Periodo del estudio

Febrero 2021 - Febrero 2022

Tamaño de la muestra

Se utilizó la fórmula para determinar el tamaño de muestra de una proporción, con un intervalo de confianza de 95%, con un porcentaje esperado de neonatos grandes para la edad gestacional de 7.5%, con base en el estudio en el INEGI. (31):

$$n = Z^2 p(1-p) / \delta^2$$

Donde,

Z es igual a 1.96

P es igual a 0.075

Q= 1-P = 0.925

Se estimó un total de 54 casos de acuerdo a la fórmula; sin embargo se pudo recolectar una muestra de 154 casos.

n=54 pacientes totales como mínimo

Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes embarazadas de cualquier edad cronológica.
- Pacientes valoradas durante el tercer trimestre de embarazo
- Pacientes que se les realizó mediciones de triglicéridos séricos
- Pacientes atendidas en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Criterios de no inclusión

- Pacientes con enfermedades crónicas previamente diagnosticadas
- Pacientes con diabetes gestacional

Descripción del estudio

1. Este estudio fue sometido a revisión por los Comités de Ética en Investigación e Investigación del Hospital Infantil del Estado de Sonora.
2. Después de su aprobación se revisaron los expedientes de pacientes mujeres y embarazadas las cuales fueron valoradas en el hospital durante el tercer trimestre, a las cuales se les realizaron mediciones de triglicéridos, y tuvieron seguimiento en el hospital hasta el término del embarazo, atendidas en el Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el periodo de estudio y cumplieron con el resto de criterios de selección. Al ser una revisión de expedientes se considera un estudio sin riesgo.
3. Posteriormente se obtuvo la siguiente información: Edad materna, Peso, Talla, IMC, gestas, paras, abortos, cesáreas, antecedente de hijo macrosómico, triglicéridos en tercer trimestre, edad gestacional al nacimiento, término al nacimiento (pretérmino, término, post-término), peso al nacer, clasificación del peso al nacer (bajo, adecuado o grande para la edad gestacional).
4. Finalmente, los datos fueron capturados en SPSS y se realizó el análisis estadístico para obtener resultados, realizar la tesis y el reporte final de investigación.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

A continuación, se definen y operacionalizan las variables de estudio.

Cuadro 1. Operacionalización de las Variables de Estudio			
Variable	Definición operacional	Tipo de Variable	Medición
Edad materna	Edad de la madre al momento de la evaluación.	Cuantitativa continua	Años
IMC gestacional	Valor de IMC registrado en el expediente, o calculado a partir del peso y la talla, de la madre como: Peso (Kg)/ Talla (m) ² .	Cuantitativa continua	kg/m ²
Gestas	Historial de embarazos de cada paciente en su etapa gestacional registrados en el expediente	Cuantitativa discreta	Embarazos totales
Paridad	Registro en el expediente, del número de casos de paridad en el paciente.	Cuantitativa discreta	Número de paras
Abortos	Registro del número de abortos de la madre, registrados en el expediente	Cuantitativa discreta	Número de abortos
Cesáreas	Cesáreas registradas en el expediente, por las que ha sido intervenida una paciente	Cuantitativa discreta	Número de cesáreas

Cuadro 1. Operacionalización de las Variables de Estudio (Continuación)			
Triglicéridos en tercer trimestre	Valores de triglicéridos de la madre durante el tercer trimestre de embarazo.	Cuantitativa continua	mg/dL
Término al nacimiento	Término al nacimiento de acuerdo a las semanas de gestación.	Cualitativa ordinal	Pretérmino Término Post-término
Peso al nacer	Registro en el expediente del valor del peso del recién nacido.	Cuantitativa continua	Gramos
Clasificación del peso al nacer	Clasificación del peso del recién nacido durante la investigación.	Cualitativa ordinal	Pequeño para la edad gestacional Adecuado para la edad gestacional Grande para la edad gestacional
Complicaciones Neonatales	Evento adverso neonatal después de la atención del parto	Cualitativa nominal	Asfixia neonatal Prematurez Sepsis neonatal Distocia de hombros Óbitos Hipoglucemia
Complicaciones Maternas	Evento adverso relacionado con atención del parto	Cualitativa nominal	Parto prolongado Expulsivo prolongado Parto instrumentado Desgarros perineales Enfermedad hipertensiva Oligohidramnios Polihidramnios Hemorragia obstétrica

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.25 para el procesamiento de los datos. Se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial. Para las variables cualitativas, el análisis descriptivo se realizó con frecuencias y porcentajes.

Para las variables cuantitativas, consistió en media y desviación estándar.

Para evaluar correlación entre triglicéridos séricos y el peso al nacimiento se empleó correlación de Pearson por medio de la regresión lineal simple, mientras que para determinar si existen diferencias significativas en el peso al nacer por categorías de triglicéridos se empleó la prueba ANOVA; y para determinar si existen diferencias significativas en la proporción de neonatos grandes para la edad gestacional, de complicaciones neonatales y de eventos obstétricos adversos por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos se empleó como prueba la Ji-cuadrada y/o de exacta de Fisher. Un valor de $p < 0.05$ se consideró significativo.

Se utilizaron tablas y gráficos para presentar la información.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos materiales

- Se requirió de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.

Recursos humanos

- Tesista: Dr. Rodrigo Arnoldo Granillo Dueñas
- Director de Tesis: Dra. Guadalupe María Pérez Borbón
- Asesores Metodológicos: Dr. Luis Antonio Flores García, Dra. Carolina Guadalupe De Hita González y M en C Mauricio Frías Mendivil.

Recursos financieros

La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearon los recursos con los que se cuenta actualmente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE SEGURIDAD

El presente proyecto de investigación se sometió a evaluación por los Comités Locales de Investigación y Bioética en Salud para su valoración y aceptación. Se tomó en consideración el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud en su artículo 17, que lo clasifica como **sin riesgo** puesto que se obtuvo la información de registros electrónicos y es por tanto un estudio retrospectivo.

Este proyecto también se apegó a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humano, adaptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964. Así como a la última enmienda hecha en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipei sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

Se hizo uso correcto de los datos y se mantuvo absoluta confidencialidad de estos. Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

RESULTADOS

Características clínicas generales de las pacientes

En el presente estudio se incluyeron un total de 154 pacientes embarazadas del Hospital Infantil del Estado de Sonora de edad media 24.1 ± 6.2 años (rango 14-40 años). El peso medio de las pacientes fue 75.6 ± 16.2 kg, la talla media fue 1.59 ± 0.06 m. [Cuadro 2]. Con base en el IMC el 0.6% tenían peso bajo al nacer, el 18.2% normopeso, el 35.7% sobrepeso, el 29.2% obesidad grado I, el 11.7% obesidad grado II y el 4.5% obesidad grado III [Cuadro 3].

Cuadro 2. Características clínicas generales de las pacientes				
Característica	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Edad (años)	24.1	6.2	14	40
Peso (kg)	75.6	16.2	48.6	149.0
Talla (m)	1.59	0.06	1.36	1.72

Cuadro 3. Categorización del IMC de las pacientes estudiadas

<i>Pacientes con IMC</i>	<i>n=154</i>	<i>%</i>
Bajo Peso	1	0.6
Peso Normal	28	18.2
Sobrepeso	55	35.7
Obesidad Grado I	45	29.2
Obesidad Grado II	18	11.7
Obesidad Grado III	7	4.5

Características obstétricas de las pacientes

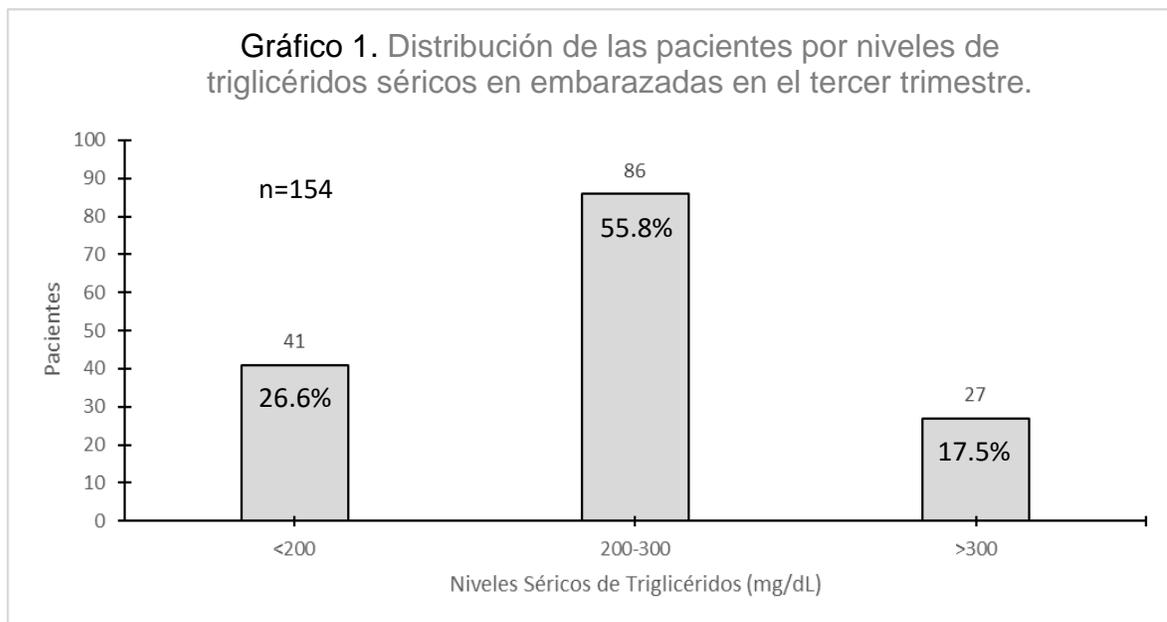
Se determinaron las características obstétricas de las pacientes encontrando que en gestaciones el 41.6% tuvo una, el 37.6% dos y tres, 20.8% más de tres; en partos el 33.1% no ha tenido partos, el 33.1% uno, 19.5% dos y tres, 14.3% tres o más; en cesáreas el 48.1% no ha tenido cesáreas, 36.4% una cesárea y el 15.5% dos y más; en abortos el 83.8% no ha tenido abortos y el 16.2% uno y más. [Cuadro 4].

Cuadro 4. Características obstétricas de las pacientes

Característica	n=154	%
Gestaciones		
Una	64	41.6
Dos y Tres	58	37.6
Más de Tres	32	20.8
Partos		
Ninguno	51	33.1
Uno	51	33.1
Dos y Tres	30	19.5
Tres o Más	22	14.3
Cesáreas		
Ninguno	74	48.1
Uno	56	36.4
Dos y Más	24	15.5
Abortos		
Ninguno	129	83.8
Uno y Más	25	16.2

Niveles séricos de triglicéridos en las pacientes

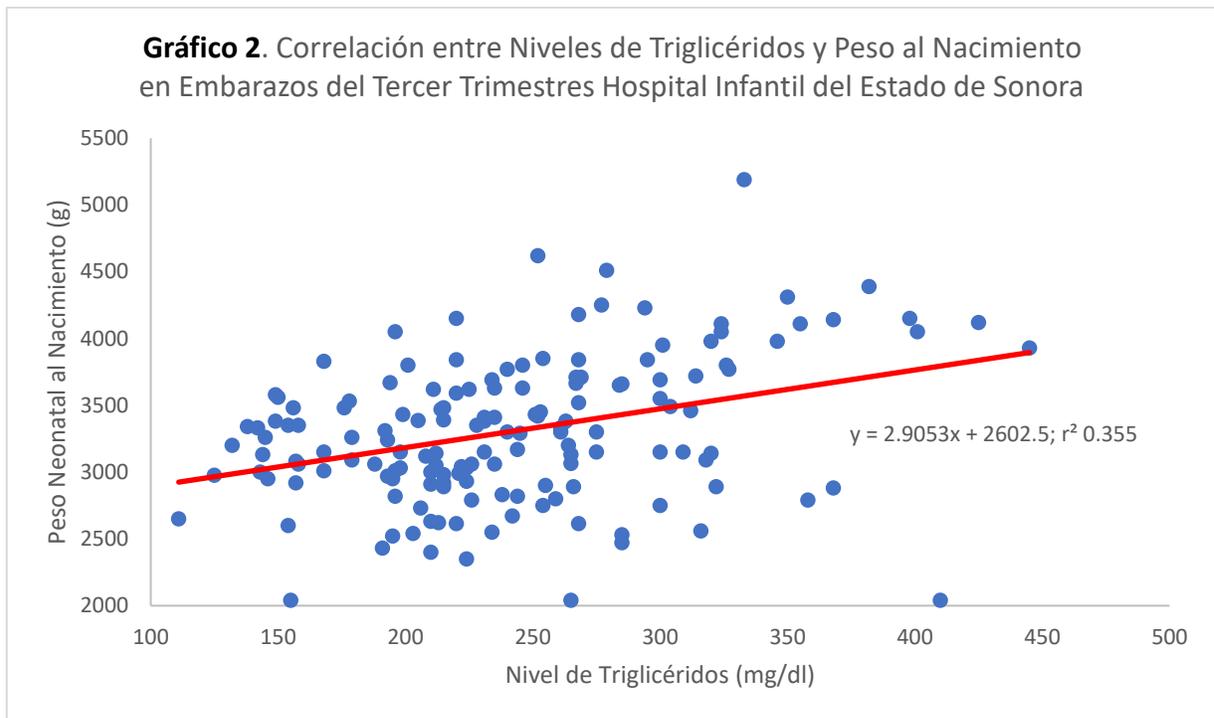
Los niveles séricos de triglicéridos al tercer trimestre de los pacientes fueron 241.9 ± 65.5 mg/dL (rango 111- 445 mg/dL). El 26.6% tuvieron valores de triglicéridos <200 mg/dL, el 55.8% de 201- 300 mg/dL y el 17.5% >300 mg/dL [Gráfico 1].



Correlación entre niveles séricos de triglicéridos y peso al nacimiento

Se realizó prueba de correlación entre las variables principales de nuestro estudio encontrando que el valor del estadístico r de Pearson es de 0.355, además esta correlación es significativa. Por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza, que en el ámbito de estudio hay una correlación positiva baja entre la variable triglicéridos y la variable peso al nacimiento, porque el valor del Sig (bilateral) es de 0.000, que se encuentra por debajo del 0.05 [Cuadro 5] [Gráfico 2].

Cuadro 5. Prueba de correlación de la variable triglicéridos en el tercer trimestre y peso al nacimiento.		
		<i>Peso del Neonato(g)</i>
Triglicéridos en tercer trimestre (mg/dl)	Correlación de Pearson	35.5%
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	154
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).		

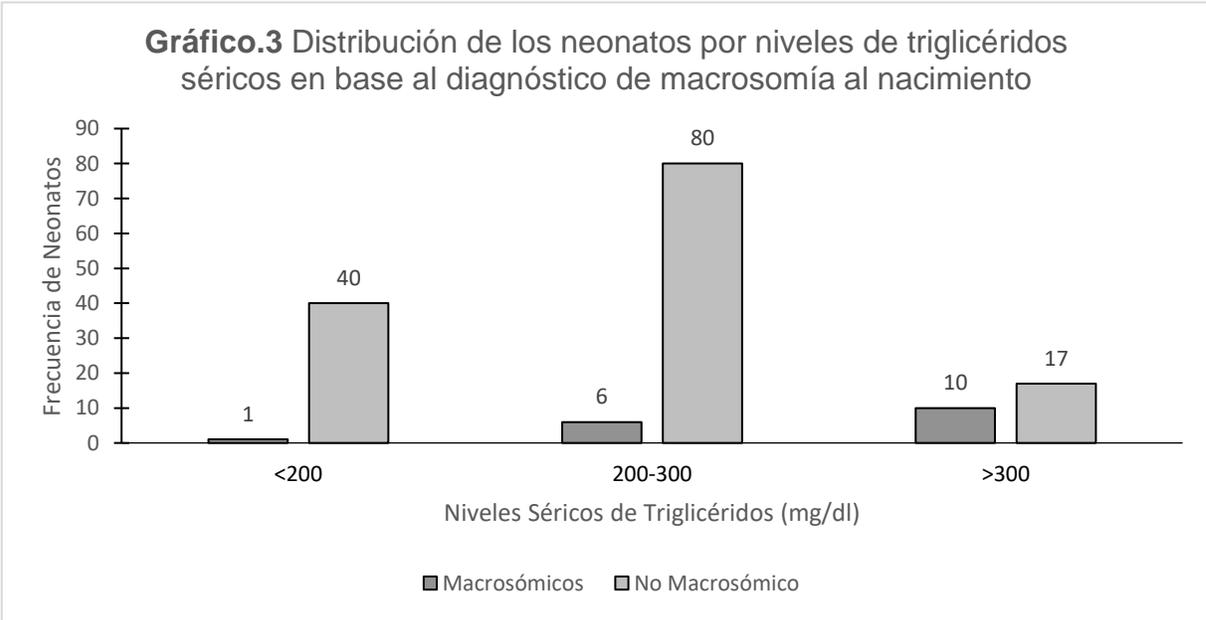


Peso al nacer por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos

Se compararon el peso nacer y las complicaciones neonatales por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos encontrando que los neonatos nacidos de madres con triglicéridos <200 mg/dL el peso medio fue 3151.8 ± 377.6 mg/dL, en los neonatos de madres con triglicéridos de 201-300 mg/dL fue 3261.8 ± 505.2 y los neonatos de madres con triglicéridos >300 mg/dL en el tercer trimestre el peso fue 3675.6 ± 673.5 g.

Cuadro 6. Distribución de pacientes por categorías de triglicéridos y clasificación del peso al nacimiento.							
Niveles Séricos de Triglicéridos							
		<200 mg/dL		200 - 300 mg/dL		>300 mg/dL	
		n=41	(%)	n=86	(%)	n=27	(%)
Peso al Nacimiento	<i>Bajo Peso</i>	2	4.9	4	4.6	1	3.7
	<i>Peso Normal</i>	38	92.7	76	88.4	16	59.3
	<i>Macrosomía</i>	1	2.4	6	7.0	10	37.0

La proporción de neonatos macrosómicos, fue de 2.4% en los nacidos de madres con <200 mg//dL de triglicéridos, de 7.0% en nacidos de madres con 201-300 mg/dL de triglicéridos y de 37.0% en los nacidos de madres con triglicéridos >300 mg/dL [Cuadro 6]. Al distribuir las frecuencias por categorías de triglicéridos y la presencia de macrosomía se obtiene 1 en nacidos de madres con <200 mg//dL de triglicéridos, de 6 en nacidos de madres con 201-300 mg/dL de triglicéridos y de 10 en los nacidos de madres con triglicéridos >300 mg/dL.



Se encontró diferencia significativa en las diferencias del peso al nacer de acuerdo a los niveles de triglicéridos séricos en embarazadas en el tercer trimestre entre pacientes con niveles <200mg/dL y >300mg/dL, de 523.72gr (P=.000) y pacientes con niveles 201-300mg/dL con >300mg/dL, de 413.75gr (P=.001).

Cuadro 7. Diferencias del peso al nacer (g) y valor de p; de acuerdo con los niveles de triglicéridos séricos(mg/dL) en embarazadas en el tercer trimestre, HIES.		
Niveles de Triglicéridos	201- 300 mg/dL (n=86)	>300 mg/dL (n=27)
<200 mg/dL (n=41)	109.97 (P=.771)	523.72(P=.000)
201- 300 mg/dL (n=86)		413.75 (P=.001)

Eventos adversos neonatales y maternos por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos

En cuanto a las complicaciones neonatales y maternas por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos maternos, por el tamaño de muestra no se puede tomar el valor del estadístico ji cuadrado.

No se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de asfixia neonatal, tampoco en prematuridad, ni de sepsis neonatal, ni de distocia de hombros, ni de óbitos, pero si hubo una mayor frecuencia de hipoglucemia en los neonatos de madres con valores de triglicéridos > 300 mg/dL (3.2%) que con valores de 201-300 mg/dL (2.5%) y de <200 m/dL (0%) [Cuadro 8].

La frecuencia de oligohidramnios fue menor a mayores concentraciones séricas de triglicéridos maternas, pero la frecuencia de polihidramnios y de trastornos hipertensivos del embarazo fue significativamente mayor en nacidos de madres con triglicéridos >300 mg/dL que en los de neonatos de madres con niveles de triglicéridos <300 mg/dL [Cuadro 8].

Cuadro 8. Comparación de las complicaciones neonatales y maternas por categorías de concentraciones séricas de triglicéridos.						
Evento adverso	TGCs <200 mg/dL		TGCs 200-300 mg/dL		TGCs >300 mg/dL	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Hipoglucemia	0	0.0	4	2.5	5	3.2
Enfermedad hipertensiva	3	1.9	10	6.4	11	7.1
Oligohidramnios	9	5.8	5	3.2	3	1.9
Polihidramnios	0	0.0	0	0.0	2	1.3

TGCs=triglicéridos n=Frecuencia % Porcentaje

DISCUSIÓN

Durante el embarazo los niveles séricos de triglicéridos se modifican, incrementándose durante el tercer trimestre como resultado de los cambios hormonales, sin embargo una elevación exagerada puede conducir a diversos desenlaces adversos maternos y neonatales. En este estudio, evaluamos la correlación de los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre con el peso al nacimiento en pacientes del Hospital Infantil del Estado de Sonora. A continuación, se analizan los principales hallazgos.

Las pacientes incluidas tenían las características clínicas las mujeres embarazadas mexicanas con una edad media de 24 años y teniendo la mayoría de ellas sobrepeso u obesidad (alrededor del 80%). Esta prevalencia de sobrepeso y obesidad es superior a la reportada previamente en mujeres embarazadas en una Encuesta Nacional de Salud en Chile en quienes se encontró una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 53%, y en otro estudio realizado por Paúles Cuesta en España quien reportó sobrepeso y obesidad en 45% de las mujeres embarazadas (43,44). De hecho, esta prevalencia también es mayor a la reportada en estudios mexicanos (45), lo que es de alarmar ya que la obesidad predispone a la mujer embarazada a diversos desenlaces adversos no deseados incluyendo hipertensión gestacional, preeclampsia, diabetes mellitus gestacional, grandes para la edad gestacional y enfermedades congénitas (46).

La media de triglicéridos en nuestras pacientes fue 241.9 ± 65.5 mg/dL, que son valores superiores a los reportados en el 2016 por Pusukuru y cols. en el tercer trimestre de 216.8 mg/dL, y de hecho, la mayoría de las pacientes (alrededor del 75%) tenían valores séricos de triglicéridos mayores a 200 mg/dL. Estos valores son superiores a lo normal y esperado en el embarazo, lo cual conlleva a mayores alteraciones durante el embarazo y hacia el neonato al nacimiento (47).

Dado que, estudios en animales y humanos indican que los triglicéridos son un sustrato energético en el embarazo que favorece el crecimiento fetal (48), comparamos el peso del neonato al nacer por categorías de niveles séricos de triglicéridos en la madre durante el tercer trimestre, encontrando que los hijos de las madres con mayores niveles de triglicéridos (>300 mg/dL) tuvieron mayor peso al nacer que los de madres con menores niveles séricos de triglicéridos (<300 y <200 mg/dL). Además, la frecuencia de neonatos con peso grande para la edad gestacional fue significativamente mayor en nacidos de madres con triglicéridos >300 mg/dL (11%) que con niveles menores (en <200 mg/dL 2.4% y en <300 mg/dL de 7%). Por tanto, confirmamos una relación entre los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre con el peso al nacimiento. Es decir, en presencia de concentraciones mayores a 300 mg/dL el crecimiento fetal se incrementa.

Esto está de acuerdo con lo reportado en la literatura, pues, aunque los triglicéridos maternos no atraviesan la placenta, la presencia de lipoproteína lipasa y otras lipasas permiten su hidrólisis liberando ácidos grasos al feto y favoreciendo el incremento de peso(49).

Otros estudios como el realizado en 2021 por Zhang et al., han encontrado también que las madres con niveles séricos de triglicéridos más altos tuvieron neonatos con pesos más altos que aquellos con menores niveles séricos de triglicéridos(28). En el 2022, Farag y cols. de manera similar encontraron que un aumento de los niveles de triglicéridos en mujeres embarazadas se asocia con macrosomía fetal y niños grandes para la edad gestacional (29).

En el 2018, Zheng et al., también reportaron que los niveles de triglicéridos tanto al principio como al final del embarazo se asociaron significativamente con un mayor riesgo de macrosomía y parto prematuro(30). Liang y cols. encontraron que la incidencia de grandes para la edad gestacional fue mayor en neonatos de madres con triglicéridos elevados (26.3% versus 14.5%)(31). Por lo que, nuestros hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura y es coherente con lo esperado.

Finalmente, los niveles elevados de triglicéridos no solo se asociaron con mayor peso al nacimiento, se observa mayor frecuencia de hipoglucemia, de polihidramnios y de trastornos hipertensivos del embarazo. Por lo que, los desenlaces adversos van más allá de los efectos sobre el peso neonatal pues otros reportes como de Guan y cols. han encontrado que niveles elevados se asocian con hipertensión gestacional (50), aunque no encontramos reportes sobre la asociación de los niveles de triglicéridos e hipoglucemia, con polihidramnios ni con hemorragia obstétrica. Lo cual debería explorar y confirmarse en futuros estudios.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación del estudio es que no existen tablas estandarizadas para los niveles de triglicéridos normales en el embarazo a nivel de México, lo cual no permite realizar comparaciones con otros estudios diferentes. Una limitante es que los grupos por niveles de triglicéridos no son homogéneos por lo que se requiere aumentar el tamaño de muestra total para hacer observaciones significativas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los niveles séricos de triglicéridos en el tercer trimestre de la gestación se correlacionan con el peso al nacimiento en pacientes del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Niveles mayores de 300 mg/dL durante el tercer trimestre se asociaron con mayor peso al nacimiento y con mayor proporción de neonatos con peso grande para la edad gestacional. Además, niveles de triglicéridos >300 mg/dL se asociaron con hipoglucemia neonatal, con enfermedad hipertensiva del embarazo, oligohidramnios y polihidramnios.

Dado el impacto negativo de presentar niveles elevados de triglicéridos, es importante cuantificar los niveles séricos en la mujer embarazada y darle seguimiento a lo largo de éste y crear programas educativos para una mejor alimentación durante el embarazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Características de los nacimientos registrados en México durante 2020. 2021.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Dinámica de la población Sonora [Internet]. Cuentame INEGI. 2019. p. 1. Available from: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/poblacion/dinamica.aspx?tema=me&e=26>
3. Ioannou C, Talbot K, Ohuma E, Sarris I, Villar J, Conde-Agudelo A, et al. Systematic review of methodology used in ultrasound studies aimed at creating charts of fetal size. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2012;119(12):1425–39.
4. Mendoza-Carrera CE, Acevedo-Gallegos S, Lumbreras-Márquez M, Gallardo-Gaona JM, Copado-Mendoza DY, Rodríguez-Sibaja MJ. Comparación de cuatro tablas de crecimiento fetal para la predicción de desenlaces perinatales adversos en un hospital de tercer nivel de México. *Ginecología y Obstetricia de México*. 2021;89(09):704–14.
5. Figueras F, Meler E, Iraola A, Eixarch E, Coll O, Figueras J, et al. Customized birthweight standards for a Spanish population. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2008 Jan;136(1):20–4.
6. Pérez V, Carvajal J, Vera PG C. ¿ Es la evaluación ultrasonográfica del peso fetal influida por la fórmula seleccionada? *Revista chilena de obstetricia y ginecología*. 2010;75(2):140–1.

7. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology*. 1991 Oct;181(1):129–33.
8. Blue NR, Beddow ME, Savabi M, Katukuri VR, Chao CR. Comparing the Hadlock fetal growth standard to the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development racial/ethnic standard for the prediction of neonatal morbidity and small for gestational age. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2018;219(5):474.e1-474.e12.
9. Fernandes M, Stein A, Newton CR, Cheikh-Ismail L, Kihara M, Wulff K, et al. The INTERGROWTH-21st Project Neurodevelopment Package: a novel method for the multi-dimensional assessment of neurodevelopment in pre-school age children. *PLoS One*. 2014 Nov 25;9(11):e113360–e113360.
10. The Global Health Network. INTERGROWTH-21st [Internet]. Home. 2022. Available from: <https://intergrowth21.tghn.org/#:~:text=The International Fetal and Newborn,from the University of Oxford>.
11. Nicolaides KH, Wright D, Syngelaki A, Wright A, Akolekar R. Fetal Medicine Foundation fetal and neonatal population weight charts. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2018;52(1):44–51.
12. Mallia T, Grech A, Hili A, Calleja-Agius J, Pace NP. Genetic determinants of low birth weight. *Minerva Ginecol*. 2017;69(6):631–43.
13. Fosu MO, Munyakazi L, Nsowah-Nuamah NNN. Low birth weight and associated maternal factors in Ghana. *J Biol Agric Healthcare*. 2013;3(7).
14. Lucas AO, Stoll BJ, Bale JR. Improving birth outcomes: meeting the challenge in the developing world. 2003;

15. Abubakari A, Kynast-Wolf G, Jahn A. Maternal determinants of birth weight in Northern Ghana. *PLoS One*. 2015;10(8):e0135641.
16. Sukalich S, Mingione MJ, Glantz JC. Obstetric outcomes in overweight and obese adolescents. *Am J Obstet Gynecol*. 2006;195(3):851–5.
17. Colomer MC. Hipercolesterolemia Diagnóstico y tratamiento. 2008;27(VIdl):109–11.
18. Santos FS, Rangel LGG, Saucedo GP, Rosales GV, Novales MGM. Hypertriglyceridemia and hypercholesterolemia in human immunodeficiency virus-1-infected children treated with protease inhibitors. *Arch Med Res*. 2006;37(1):129–32.
19. Silva IT da, Almeida-Pititto B de, Ferreira SRG. Reassessing lipid metabolism and its potentialities in the prediction of cardiovascular risk. *Archives of Endocrinology and Metabolism*. 2015;59:171–80.
20. Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, Bloomgarden ZT, Fonseca VA, Garber AJ, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology guidelines for management of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease. *Endocrine Practice*. 2017;23:1–87.
21. Grimes SB, Wild R. Effect of pregnancy on lipid metabolism and lipoprotein levels. *Endotext* [Internet]. 2018;
22. Di Cianni G, Miccoli R, Volpe L, Lencioni C, Ghio A, Giovannitti MG, et al. Maternal triglyceride levels and newborn weight in pregnant women with normal glucose tolerance. *Diabetic Medicine*. 2005;22(1):21–5.

23. Vrijkotte TGM, Krukziener N, Hutten BA, Vollebregt KC, van Eijnsden M, Twickler MB. Maternal lipid profile during early pregnancy and pregnancy complications and outcomes: the ABCD study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2012;97(11):3917–25.
24. Xue R hong, Wu D dan, Zhou C liang, Chen L, Li J, Li Z zheng, et al. Association of high maternal triglyceride levels early and late in pregnancy with adverse outcomes: A retrospective cohort study. *Journal of Clinical Lipidology*. 2021;15(1):162–72.
25. Okala SG, Sise EA, Sosseh F, Prentice AM, Woollett LA, Moore SE. Maternal plasma lipid levels across pregnancy and the risks of small-for-gestational age and low birth weight: a cohort study from rural Gambia. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020;20(1):1–16.
26. Kushtagi P, Arvapally S. Maternal mid-pregnancy serum triglyceride levels and neonatal birth weight. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2009;106(3):258–9.
27. Chen SC, Lee CN, Hu FC, Kuo CH, Lin MW, Chen KY, et al. Gestational hypertriglyceridemia and adverse pregnancy outcomes: A search for cutoffs using generalized additive models. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2022;186:109820.
28. Zhang S, Wang D, Yu C, Song G. Analysis of the correlation between the occurrence of low birth weight full-term infants and the level of blood lipids in the third trimester of pregnancy. *Clinical Medicine of China*. 2021;161–6.

29. Farag AM. Role of third-trimester serum triglycerides in the prediction of large-for-gestational-age (LGA) in pregestational and gestational diabetes mellitus. *Minia Journal of Medical Research*. 2022;258–66.
30. Zheng W, Huang W, Zhang L, Tian Z, Wang T, Zhang T, et al. Changes in serum lipid levels during pregnancy and association with neonatal outcomes: a large cohort study. *Reproductive sciences*. 2018;25(9):1406–12.
31. Liang N, Zhu H, Cai X, Le Z, Wang H, He D, et al. The high maternal TG level at early trimester was associated with the increased risk of LGA newborn in non-obesity pregnant women. *Lipids Health Dis*. 2018;17(1):1–7.
32. Perichart-Perera O, Muñoz-Manrique C, Reyes-López A, Tolentino-Dolores M, Espino y Sosa S, Ramírez-González MC. Metabolic markers during pregnancy and their association with maternal and newborn weight status. *PLoS One*. 2017;12(7):e0180874.
33. Pusukuru R, Shenoj AS, Kyada PK, Ghodke B, Mehta V, Bhuta K, et al. Evaluation of Lipid Profile in Second and Third Trimester of Pregnancy. *J Clin Diagn Res*. 2016/03/01. 2016 Mar;10(3):QC12–6.
34. Zheng W, Huang W, Zhang L, Tian Z, Wang T, Zhang T, et al. Changes in Serum Lipid Levels During Pregnancy and Association With Neonatal Outcomes: A Large Cohort Study. *Reproductive Sciences*. 2018 Jan 9;25(9):1406–12.
35. Herrera E, Ortega-Senovilla H. Maternal lipid metabolism during normal pregnancy and its implications to fetal development. *Clinical Lipidology*. 2010 Dec 1;5(6):899–911.

36. Herrera E, Desoye G. Maternal and fetal lipid metabolism under normal and gestational diabetic conditions. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*. 2016;26(2):109–27.
37. Ferriols E, Rueda C, Gamero R, Vidal M, Payá A, Carreras R, et al. Comportamiento de los lípidos durante la gestación y su relación con acontecimientos obstétricos desfavorables. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2016 Sep 1;28(5):232–44.
38. Chen Q, Chen H, Xi F, Sagnelli M, Zhao B, Chen Y, et al. Association between maternal blood lipids levels during pregnancy and risk of small-for-gestational-age infants. *Scientific Reports*. 2020;10(1):19865.
39. Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004 Jun;89(6):2548–56.
40. Burgos-Luna JM, Cortés-Castillo V, Fernández-Pérez PA, Escobar-Vidarte MF. Hipertrigliceridemia familiar severa en el embarazo: tratamiento con plasmaféresis. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía. *Ginecología y obstetricia de México*. 2018;86:744–8.
41. Okala SG, Sise EA, Sosseh F, Prentice AM, Woollett LA, Moore SE. Maternal plasma lipid levels across pregnancy and the risks of small-for-gestational age and low birth weight: a cohort study from rural Gambia. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2020;20(1):153.
42. Vrijkotte TGM, Algera SJ, Brouwer IA, van Eijsden M, Twickler MB. Maternal Triglyceride Levels during Early Pregnancy are Associated with Birth Weight and Postnatal Growth. *The Journal of Pediatrics*. 2011;159(5):736-742.e1.

43. Garlos BH, Alfredo GA. Obesidad y embarazo. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2012 Mar 1 [cited 2022 Jun 19];23(2):154–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-obesidad-embarazo-S0716864012702924>
44. Paúles Cuesta IM, Sánchez Molina MP, Lahoz Gimeno M, Montoro Huguet M. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en embarazadas de una zona básica de salud de Huesca. *Medicina Clínica Práctica* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Jun 19];4(1). Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-practica-5-articulo-prevalencia-sobrepeso-obesidad-embarazadas-una-S2603924920300793>
45. Cervantes Ramírez DL, Haro Acosta ME, Ayala Figueroa RI, Haro Estrada I, Fausto Pérez JA. Prevalencia de obesidad y ganancia de peso en mujeres embarazadas. *Atención Familiar*. 2019 Mar 28;26(2):43.
46. Poston L, Harthoorn LF, van der Beek EM. Obesity in Pregnancy: Implications for the Mother and Lifelong Health of the Child. A Consensus Statement. *Pediatric Research* 2011 69:2 [Internet]. 2011 Feb [cited 2022 Jun 19];69(2):175–80. Available from: <https://www.nature.com/articles/pr9201134>
47. Pusukuru R, Shenoi AS, Kyada PK, Ghodke B, Mehta V, Bhuta K, et al. Evaluation of Lipid Profile in Second and Third Trimester of Pregnancy. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2022 Jun 19];10(3):QC12. Available from: [/pmc/articles/PMC4843332/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26444432/)
48. Kulkarni SR, Kumaran K, Rao SR, Chougule SD, Deokar TM, Bhalerao AJ, et al. Maternal lipids are as important as glucose for fetal growth: Findings from the

pune maternal nutrition study. Diabetes Care [Internet]. 2013 Sep [cited 2022 Jun 19];36(9):2706–13. Available from: /pmc/articles/PMC3747887/

49. Herrera E. Metabolic adaptations in pregnancy and their implications for the availability of substrates to the fetus. Eur J Clin Nutr [Internet]. 2000 [cited 2022 Jun 19];54 Suppl 1:S47–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10805038/>
50. Guan P, Su Y, Wang M, Ye X, Hang Y, Li D, et al. A wide range of triglyceride levels is sufficient for fetal growth at gestational weeks 12-16, but higher triglyceride levels are associated with gestational hypertension. Pregnancy Hypertens [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2022 Jun 20];27:74–80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34973596/>

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Cronograma de actividades																				
Actividades	Febrero 2022				Marzo 2022				Abril 2022				Mayo 2022				Junio 2022			
1.- Búsqueda bibliográfica	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2.- Diseño del protocolo					R	R	R	R												
3.- Aprobación del protocolo									R	R	R	R								
4.- Ejecución del protocolo y recolección de datos													R	R	R	R				
5.- Análisis de datos y elaboración de tesis																	R	R	R	R

R=realizado

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“RELACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDOS EN EL TERCER TRIMESTRE CON EL PESO AL NACIMIENTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA”

No. folio: _____ Edad Materna: _____ años

Peso: _____ Talla: _____	Triglicéridos en tercer trimestre
IMC _____ Kg/m ²	_____ mg/dL
Gestas _____	Término al nacimiento () Pretérmino () Término () Post-término
Paridad _____	Peso al nacer _____ gramos
Abortos _____	Clasificación del peso al nacer () Pequeño para la edad gestacional () Adecuado para la edad gestacional () Grande para la edad gestacional
Cesáreas _____	Complicación Materna _____
	Complicación Neonatal _____

CUADRO UNAM

Datos del alumno	
Autor:	Dr. Rodrigo Arnoldo Granillo Dueñas
Teléfono:	6622299155
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad:	Medicina
Número de cuenta	51922150-1
Datos del director y/o asesores de Tesis	Director de Tesis: Dra. Guadalupe María Pérez Borbón Asesores de Tesis: Dr. Luis Antonio Flores García Dra. Carolina Guadalupe De Hita González
Datos de la tesis:	
Título	"RELACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDOS EN EL TERCER TRIMESTRE CON EL PESO AL NACIMIENTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA"
Palabras clave	Correlación, Triglicéridos, Tercer Trimestre, Peso al Nacimiento
Número de páginas	57