

# Perfil lipídico en embarazadas

Quirantes-Morillas, M. Morales-Rodríguez, A. Moles-García, S.  
"Perfil lipídico en embarazadas"  
SANUM 2022, 6(2) 72-84

## AUTORAS

### María Quirantes Morillas

Enfermera. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares, Madrid.

### Ángela Morales Rodríguez

Enfermera. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

### Silvia Moles García

Enfermera. Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid.

### Autora de Correspondencia:

### Ángela Morales Rodríguez

 angelamora135@gmail.com

### Tipo de artículo:

Artículo de revisión

### Sección:

Enfermería maternal

**F. recepción:** 03/01/2022

**F. aceptación:** 17/03/2022

## Resumen

**Introducción:** El embarazo es un proceso fisiológico en el que se producen numerosos cambios corporales en las gestantes, tantos que pueden llegar a desencadenar complicaciones potenciales y predisposición a padecer ciertas enfermedades cardiovasculares o metabólicas en el postparto; siendo la hipertensión arterial, la hiperlipidemia y la diabetes mellitus gestacional las principales causantes del riesgo.

**Objetivo:** Llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura científica para analizar objetivamente la relación existente entre los cambios en el nivel lipídico que son producidos durante el embarazo y la predisposición al riesgo de padecer ciertas enfermedades cardiovasculares y metabólicas tras el parto.

**Método:** Se ha llevado a cabo una revisión sistemática en la que se han recogido 22 artículos originales sobre el tema, siguiendo las directrices del modelo PRISMA.

**Resultados:** Los aspectos que se analizan principalmente son los niveles de lípidos (HDL, LDL, TG y CT) y de glucosa en sangre mantenidos durante el embarazo, medidas antropométricas (peso, talla, IMC) y hábitos de vida. Se observan relaciones entre elevados niveles de LDL, TG Y CT durante el embarazo con mayor riesgo de padecer preeclampsia, diabetes mellitus gestacional y parto pretérmino. Mayor ganancia ponderal e índice de masa corporal se relacionan también con hiperlipidemia y por tanto, con afecciones cardiológicas.

**Conclusiones:** Las mujeres embarazadas son consideradas pacientes de riesgo, debido a todas las complicaciones que pueden surgir a raíz de los cambios que sus cuerpos experimentan durante la gestación. Es por eso que se hace evidente la necesidad de un control preventivo trimestral de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, además de talleres informativos sobre hábitos de vida saludables.

## Palabras clave:

Embarazo;  
Lípidos;  
Lipoproteínas HDL;  
Lipoproteínas LDL;  
Preeclampsia.

# Lipid profile in pregnant women

## Abstract

**Introduction:** Pregnancy is a physiological process in which numerous body changes occur in pregnant women, so much so that they can trigger potential complications and predisposition to certain cardiovascular or metabolic diseases in postpartum; Hypertension, hyperlipidemia and gestational diabetes mellitus are the main causes of risk.

**Objective:** To carry out a systematic review of the scientific literature to objectively analyze the relationship between the changes in the lipid level that are produced during pregnancy and the predisposition to the risk of suffering certain cardiovascular diseases and metabolics after childbirth.

**Methods:** A systematic review has been carried out in which 22 original articles on the subject have been collected, following the guidelines of the PRISMA model.

**Results:** The main aspects analyzed are lipid levels (HDL , LDL, TG and CT) and blood glucose levels maintained during pregnancy, anthropometric measurements (weight, height, BMI) and life habits. High levels of LDL, TG, and CT during pregnancy are associated with increased risk of preeclampsia, gestational diabetes mellitus, and preterm birth. Greater weight gain and body mass index are also associated with hyperlipidemia and therefore with cardiological conditions.

**Conclusions:** Pregnant women are considered risk patients, due to all the complications that can arise as a result of the changes that their bodies experience during pregnancy. That is why it becomes evident the need for a quarterly preventive control of cardiovascular and metabolic diseases, in addition to informative workshops on healthy lifestyles.

### Keywords:

Pregnancy;  
Lipids;  
Lipoproteins, HDL;  
Lipoproteins, LDL;  
Pre-Eclampsia.



Instituto  
Lectura Fácil

PARA LA PROMOCIÓN  
Y UNIVERSALIZACIÓN  
DE LA LECTURA FÁCIL  
Y DE LA ACCESIBILIDAD  
COGNITIVA.



[www.institutolecturafacil.org](http://www.institutolecturafacil.org)

## Introducción

El embarazo es un estado fisiológico que forma parte de la vida reproductiva de la mujer, en el que durante los nueve meses que alberga el embrión en su útero, sufrirá una serie de modificaciones, metabólicas entre otras, suponiendo que en algunos casos se conviertan en riesgos potenciales para el desarrollo de patologías durante el transcurso del mismo, el postparto o incluso llegando a provocar la muerte materna<sup>1</sup>.

Las cifras de mortalidad materna son altas, pues diariamente, a nivel mundial, pierden su vida alrededor de 830 mujeres, debido a complicaciones que surgen durante el embarazo o el parto<sup>2</sup>. La mayor parte de estas muertes son evitables, llevando a cabo un buen control del embarazo y una correcta prevención de las complicaciones que pueden surgir y las respectivas patologías que en ocasiones desencadenan. Sin embargo, a pesar de los elevados datos de defunciones, entre 2000 y 2010, las reducciones anuales de mortalidad materna superaron el 5,5%. Tanto es así que los países han adoptado una nueva meta con la que intentar reducir aún más estas muertes, siendo uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible disminuir la razón de mortalidad materna (RMM) mundial a menos de 70 por cada 100 000 nacidos vivos entre 2016 y 2030, logrando de esta forma que ningún país tenga una mortalidad materna que supere el doble de la media mundial<sup>2</sup>.

Las causas principales que provocan los fallecimientos son hemorragias postparto y trastornos hipertensivos del embarazo, por lo que se hace necesaria una mayor comprensión de los mecanismos fisiopatológicos que aparecen en esta etapa<sup>1</sup>.

En España, un estudio realizado por la Sociedad Española de Obstetricia y Ginecología (SEGO), que tenía como objetivo conocer la tasa de mortalidad materna (TMM) en el país, extrajo datos durante el periodo 2010-2012. Se llevó a cabo una encuesta en la que tomaron parte un total de 45 hospitales españoles (públicos y privados), alcanzando datos de TMM de 6/100 000 nacidos vivos; atribuyéndose gran parte de estas muertes a causas obstétricas directas (procesos hemorrágicos postparto)<sup>3</sup>.

Además, otras patologías que frecuentemente pueden surgir (hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus gestacional (DMG) y preeclampsia (PE) se relacionan con un mayor riesgo de padecer futuras alteraciones cardiovasculares a lo largo de la vida. Uno de los principales biomarcadores que se estudia últimamente es el perfil lipídico y sus oscilaciones a lo largo de todo el proceso de embarazo. Considerando la dislipidemia como nexo entre la

preeclampsia y la enfermedad cardiovascular (ECV), además de la hipertensión o la grasa visceral<sup>4</sup>.

Los lípidos juegan un papel en el desarrollo del embarazo, pues además de aportar reservas energéticas, son fundamentales a la hora de formar parte de las membranas y estructuras celulares. Éstos, a medida que avanza el proceso, experimentan oscilaciones. De esta forma, en la primera mitad, se observa un metabolismo anabólico, incrementando los depósitos de grasa; mientras que hacia el tercer trimestre, aparece un metabolismo catabólico, caracterizado por lipólisis y un aumento de resistencia a la insulina<sup>5</sup>.

La hiperlipidemia durante la gestación es variable, siendo generalmente los niveles plasmáticos durante el primer y segundo trimestre muy similares a las mujeres no gestantes. Es en el tercer trimestre donde se experimentan incrementos de hasta el 65% en el colesterol total (CT) y los fosfolípidos; los triglicéridos (TG) pueden triplicarse; el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) también se incrementa; mientras que el colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) aumenta en menor medida. Estas elevaciones se producen en todas las embarazadas, independientemente de la edad, la dieta o la ganancia ponderal y volverán a sus valores normales, estableciéndose, tras el parto, en un tiempo variable si no existe ningún tipo de dislipidemia familiar (en cuyo caso se enlentecerá). El descenso de los niveles plasmáticos será más rápido si se inicia la lactancia materna<sup>5</sup>.

Dentro de la dislipidemia, la hipertrigliceridemia concretamente, se ha descrito como predictor de riesgo a padecer preeclampsia; caracterizada por presentar hipertensión arterial asociada a proteinuria >300mg/24h a partir de las 20 semanas de gestación. Ésta suele ir acompañada de alta morbimortalidad materno-fetal. Aunque en embarazos que se desarrollan con normalidad exista un aumento considerable de TG respecto de los estados de no gestación, elevaciones excesivas pueden generar lesiones endoteliales y como consecuencia, estados de preeclampsia. Este riesgo aumenta en mujeres que presentan alguna complicación anterior al embarazo; es el caso de dislipidemias familiares, obesidad, diabetes o HTA<sup>5</sup>.

Por otra parte, estudios demuestran que existe una íntima relación entre las mujeres con diabetes gestacional que presentan hipertrigliceridemia y el riesgo de niño macrosoma, definido como feto con un peso superior a 4.000 g al nacer, pues recibe a través de la placenta un aporte extra de nutrientes<sup>5</sup>.

La determinación de los perfiles lipídicos en el embarazo se realiza a través de análisis clínicos sanguíneos en cada uno de los trimestres<sup>4</sup>.

## Objetivo

El objetivo de este artículo es llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura científica a fin de estudiar la variación del perfil lipídico en embarazadas en las diferentes etapas del proceso de gestación y la relación que se atribuye con padecer ECVs como la preeclampsia o enfermedades metabólicas como la DMG.

## Metodología

La revisión ha sido elaborada siguiendo los 27 ítems del modelo PRISMA<sup>6</sup> (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), que especifican los requerimientos de cada sección (Título, resumen, introducción, métodos, resultados y discusión), así como los métodos de inclusión y exclusión utilizados para cada artículo. El objetivo principal de la metodología PRISMA consiste en garantizar que la selección de artículos utilizados en la revisión ha sido clara y transparente (Figura 1).

Para la presente revisión, se han llevado a cabo búsquedas en las bases de datos a través de PubMed y ProQuest, así como en la plataforma *Web of Science* (WOS) y en plataformas oficiales de organismos internacionales, como la Organización Mundial

de la Salud (OMS). La revisión se realizó entre los meses de enero y abril de 2019.

Los descriptores de búsqueda utilizados fueron: embarazo, gestación, perfil lipídico, HDL, LDL, triglicéridos, resultados y preeclampsia. Se realizan distintas combinaciones utilizando operadores booleanos (AND). Éstos también se emplearon en inglés: *pregnancy, gestation, lipid profil, HDL, LDL, tryglicerides y preeclampsia*.

Para la utilización correcta de la terminología se consultó la edición del año 2019 de los descriptores en Ciencias de la Salud, disponible en: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>.

Se llevaron a cabo varios cribados para la selección de los artículos revisados, considerando su utilidad y relevancia en cuanto al tema estudiado, así como la especificidad y la evidencia científica.

Algunos de los artículos utilizados para realizar la revisión bibliográfica han sido seleccionados de revistas incluidas en la categoría JCR<sup>7</sup> (*Journal Citation Reports*), que mide el nivel de impacto de las mismas, obteniendo los siguientes resultados:

- Q1 → 4 artículos
- Q2 → 9 artículos
- Q3 → 2 artículos

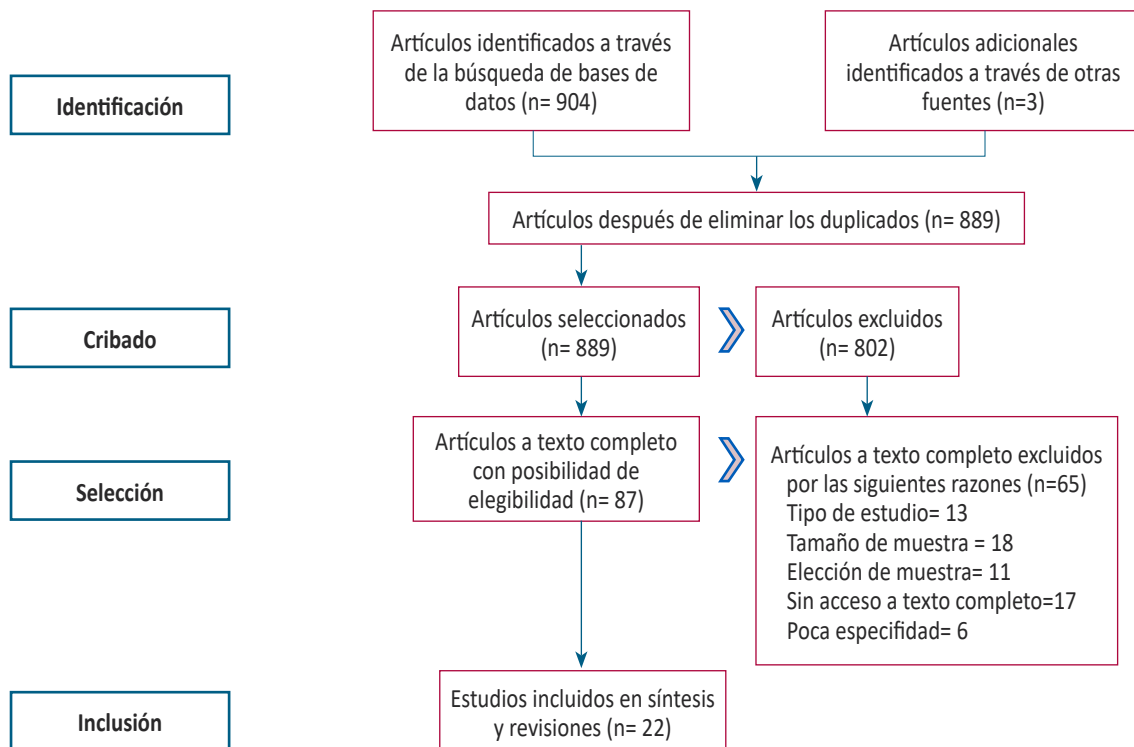


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda

## Resultados

En la tabla I se muestran los resúmenes de los resultados de los principales artículos utilizados en esta revisión sistemática.

Entre todos los artículos que fueron encontrados acerca de los cambios en el perfil lipídico observado en mujeres embarazadas a lo largo del proceso de gestación, se seleccionaron 22 para la elaboración de la tabla I. Todos los artículos que se utilizaron son estudios reales realizados en mujeres.

### Características y resultados de los estudios

Se tratan de estudios realizados en España, India, Holanda, Estados Unidos, Canadá, China,

Irán, Chile, Italia, Noruega, Turquía, Australia, Reino Unido, Dinamarca y Ghana en los que el tamaño de la muestra utilizada oscila entre 40 y 9911 mujeres.

La mayor parte de ellos, son estudios longitudinales prospectivos de cohortes. Los aspectos que se analizan principalmente son los niveles de lípidos (HDL, LDL, TG y CT) en el primer y tercer trimestre de gestación, medidas antropométricas (peso, talla, IMC), niveles de glucosa en sangre mantenidos durante el embarazo y hábitos de vida, a fin de establecer una relación con el riesgo de padecer preeclampsia, DMG y parto pretérmino.

Las herramientas utilizadas para la extracción de estas informaciones fueron, respectivamente; análisis clínicos, pruebas orales de tolerancia a la glucosa (GOTT) y cuestionarios sobre estilo y hábitos de vida.

Autores Lugar/Año	Muestra	Diseño	Método	Conclusión
8. Li et al. Reino Unido (2019)	N= 86 n= 45 (gestantes sanas) n= 41 (mujeres sanas no gestantes)	Estudio Prospectivo de Casos y controles	Se recoge información de concentraciones séricas lipídicas (TG, HDL, LDL, CT) y glucémicas. También datos antropológicos y del estilo de vida.	Los niveles séricos lipídicos de mujeres embarazadas en ayunas, pueden ser predictores de la tendencia a padecer hiperlipidemia.
9. Petry et al. Reino Unido (2018)	N=767 (n=200 y n= 567) gestantes en la quinceava semana de gestación	Estudio Longitudinal Prospectivo	Análisis de la concentración de lípidos plasmática.	El genotipo fetal y desarrollo del mismo, puede verse afectado y modificado en función de las concentraciones lipídicas que presente el plasma materno.
10. Bartha et al. España (2018)	N= 50 gestantes n=25(DMG) n=25 (Sanas)	Estudio Prospectivo de Casos y Controles	Cribado mediante análisis clínicos, recogida de datos demográficos y antropológicos (peso, altura, IMC) junto con perfiles de flujo de ultrasonido Doppler de arteria uterina.	Los marcadores proinflamatorios, el control metabólico y la hiperlipidemia se correlacionan con las ondas de flujo sanguíneo uterino en mujeres con DMG, siendo marcadores de riesgo de ECVs.
11. Ghodke et al. India (2017)	N=200 mujeres embarazadas de 18 a 30 años	Estudio Prospectivo de Cohortes	Cribado mediante análisis clínicos que recogen el perfil lipídico.	Tener altos niveles de triglicéridos durante el 2º y 3er trimestre de embarazo se considera un factor de riesgo para desarrollar preeclampsia, DMG o parto pretérmino.
12. Keshavarz et al. Irán(2017)	N=200 gestantes n=100 (mujeres normotensas) n=100 (mujeres con PE)	Estudio Prospectivo de Casos y Controles	Se toman mediciones de los niveles plasmáticos de lípidos, zinc, cobre y la actividad de la superóxido dismutasa (SOD).	Existe relación entre niveles plasmáticos de TG, elementos traza y actividad de SOD con riesgo de PE. El estrés oxidativo aumenta el riesgo de preeclampsia.
13. Van Lieshout et al. Holanda (2017)	N=1133 madres con sus respectivos hijos	Estudio Prospectivo de Cohortes	Análisis plasmáticos para la recogida de TC, TG, HDL, LDL, ácidos grasos, ApoA1, ApoA2, glucosa y péptido C; a las 13 semanas de gestación. También se recogen datos del estilo de vida a través de cuestionarios.	Se concluye que el perfil lipídico materno tendrá afectaciones en el metabolismo de su descendencia.

14. Lekva et al. Noruega (2017)	N=310 gestantes	Estudio Prospectivo de Cohortes	Se realizan test orales de tolerancia a la glucosa (GOTT) junto con análisis de valores lipídicos en plasma sanguíneo (Apo-A, Apo-B, LDL, HDL, TC y TG) durante el embarazo y 5 años después. Medición de proteína CXC.	Se observa interacción entre altos niveles plasmáticos de CXCL 16 y el perfil lipídico (LDL y Apo-B) en GDM, y riesgo de sufrir futuras disfunciones cardíacas. En mujeres PE también se observan irregularidades en CXC .
15.Revankar et al. India(2017)	N= 164 gestantes en las semanas 14-20 de gestación	Estudio retrospectivo de cohortes	Análisis bioquímicos valoran niveles séricos lipídicos y de beta gonadotropina humana (hCG). También se obtienen datos antropométricos, sistémicos y obstétricos.	Los niveles de VLDL y LDL fueron superiores en mujeres con HTA. Las concentraciones de TC, HDL y TG fueron mayores en mujeres normotensas. Concentraciones de (hCG) elevadas predicen riesgo cardiovascular.
16. Badillo et al. Chile (2017)	N= 60 mujeres n=30 (gestantes) n=30(no gestantes)	Estudio Prospectivo de Casos y Controles	Se hizo una segunda subclasificación en función del IMC. Se tomaron más datos: ganancia ponderal gestacional, TA, análisis de sangre que determinan concentraciones plasmáticas de TC, TG, HDL, LDL, glucosa y adenosina y hábitos de vida.	En mujeres con sobrepeso y embarazadas los niveles de TG fueron superiores que en gestantes normopesas. Los niveles plasmáticos de adenosina eran mayores en gestantes a medida que existía mayor ganancia ponderal. Los niveles elevados de adenosina en mujeres con IMC>25 pueden tener riesgos cardiológicos.
17.Vidakovic et al. Países Bajos (2017)	N=3230 madres con sus respectivos hijos	Estudio Prospectivo de Cohortes	Se estudia la relación entre los niveles plasmáticos de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAS) durante el embarazo y la concentración plasmática en los descendientes de TC, LDL, HDL, TG, insulina y péptido-C. Se toman también en cuenta datos socio-demográficos y del estilo de vida.	Durante el embarazo, niveles más altos de PUFAS, generan en los recién nacidos elevadas concentraciones de CT, HDL e insulina.
18. Geragthy et al. Irlanda (2017)	N=327 pares (madre-hijo)	Estudio longitudinal de cohortes	Medición de CT y TG en sangre de madres durante el primer y tercer trimestre de embarazo. Misma medición en cordón fetal. Se recoge el IMC de las madres y el peso de los bebés al nacer.	En gestantes, a mayor IMC, mayores concentraciones lipídicas (TG y CT). En el 3er trimestre de embarazo, el nivel de CT en todas las mujeres se mantiene, mientras que el de TG crecen. Se relacionan niveles altos de TG en el 3er trimestre con macrosomía.
19. Shen et al. China(2016)	N= 1376 gestantes	Estudio Prospectivo de Cohortes	Recogida de peso, talla, IMC), PA, hábitos de vida y análisis que determinan perfiles glucémicos y lipídicos (TC, LDL, HDL Y TG).	Se demuestra que un aumento de los niveles de TG está relacionado con mayor riesgo de DMG y disfunciones hipertensivas.
20.Nayak et al. Holanda (2016)	N=46 gestantes con sobrepeso(IMC > 25) y obesas (IMC > 30) de entre 15 y 18 semanas de gestación	Estudio longitudinal prospectivo	Se controla la actividad física durante 4 días. Se realizan análisis para obtener concentraciones plasmáticas de TC, TG, HDL, LDL, glucosa e insulina. También un GOTT. Se obtienen datos personales y socio-demográficos.	Se observa niveles más altos de LDL, HDL y TC durante el tercer trimestre en gestantes sedentarias. Existe asociación entre el perfil lipídico materno y el tiempo sedentario.
21. Cinelli et al. Italia (2016)	N=1000 gestantes sanas de 18-45 años junto con sus hijos nacidos	Estudio prospectivo de cohortes	Se recogen datos sobre: estilo de vida, concentración sérica de ácidos grasos, IMC y ganancia ponderal gestacional. También datos sociodemográficos. Se toman medidas antropométricas de los recién nacidos.	Se observa que un IMC elevado desfavorece el perfil lipídico fetal, asociándose con una disminución de PUFAS.

22. Wen-Yuan et al. China (2016)	N=934 madres no diabéticas junto con sus recién nacidos	Estudio Prospectivo de Cohortes	Mediante análisis se obtienen concentraciones séricas lipídicas. También recogen TA, IMC y datos sociodemográficos. Se realiza un GOTT.	Concentraciones altas de TG y LDL en 3er trimestre inducen riesgo de DMG y preeclampsia. Altas concentraciones de HDL en 2º trimestre disminuyen el riesgo de DMG.
23. Ajala et al. Canadá(2015)	n=90 (gestantes con antecedentes de GDM que presentan tolerancia normal a la glucosa oral tras el primer año postparto) n=29 (gestantes sanas) N=109	Estudio Prospectivo de Casos y Controles	Se comprueba la resistencia a la insulina y las respuestas que presenta la glucosa mediante un OGTT.	Las pacientes con GDM, a pesar de experimentar aumento en la adiposidad, dislipidemia y disglucemia, no presentan alteraciones CV.
24. Barret et al. Australia (2014)	N=40 gestantes de 253 (+/- 5 días) Embarazos tardíos	Estudio Prospectivo de Cohortes	Se realizan análisis para obtener concentraciones plasmáticas de TG.	Se concluye que no es un buen método para realizar un diagnóstico de hipertrigliceridemia en gestantes.
25. Vinter et al. Dinamarca(2014)	N=360 embarazadas obesas n=150 (mujeres que reciben asesoramiento nutricional y plan de ejercicio físico) n=150 (controles)	Estudio Prospectivo de Casos y Controles	Se realizan análisis de sangre en ayunas, GOTT, biosimetría fetal y mediciones de PA y peso materno. Se obtienen datos sobre estilo de vida.	El grupo intervenido presenta menor ganancia ponderal y aumenta su tolerancia a la insulina. Existe aumento de los niveles séricos de TC y TG en ambos grupos.
26. Ephraim et al. Ghana (2014)	N= 110 gestantes n=60 (mujeres con PE) n=50 (mujeres normotensas)	Estudio Prospectivo de Casos y Controles	Se recogen datos sociodemográficos, medidas antropométricas y concentraciones plasmáticas lipídicas (TG, TC, HDL, VLDL y LDL).	Se asocia la obesidad a preeclampsia, (mayor IMC, mayor PA). Se asocian disfunciones lipídicas a preeclampsia (mayores concentraciones de TC, TG, LDL Y VLDL en mujeres con PE).
27. Scifres et al. E.E.U.U (2014)	N=225 gestantes de 14-50 años	Estudio Prospectivo de Cohortes	Medición de niveles lipídicos en plasma (TC, LDL, HDL y TG), PA y obtención de datos sociodemográficos.	Las mujeres con IMC>25 presentan mayores PA que las normopeso. Se concluye que las disfunciones lipídicas son causantes de trastornos gestacionales (preeclampsia, partos prematuros o DMG)
28. Emet et al. Turquía (2013)	N=1000 mujeres gestantes entre 17 y 48 años	Estudio Prospectivo de Cohortes	Se realizan recogida de perfiles lipídicos, estado nutricional y datos demográficos.	Niveles de TG elevados, se relacionan con parto pretérmino.
29. Fraser et al. Reino Unido (2012)	N=3416 gestantes	Estudio Prospectivo de Cohortes	Se obtienen datos obstétricos y antropométricos (peso, talla IMC, ICC), PA, y concentraciones plasmáticas lipídicas y glucémicas.	Se relaciona mayor riesgo de PE e HTA con mayores IMC, índice cintura-cadera (ICC), PA, concentraciones de insulina/proinsulina, TG, proteína C reactiva y glucosa; al tiempo que con bajos niveles de HDL. DMG e HTA durante el embarazo aumentan el riesgo de padecer futuras alteraciones CV.

**Tabla 1.** Principales artículos utilizados para realizar la revisión de literatura científica.

## Discusión

En esta revisión se ha podido observar a través de la lectura de diferentes estudios, cómo los niveles séricos lipídicos oscilan a lo largo de todo el proceso gestacional, además en algunos casos se ha establecido una relación directa entre estos cambios a nivel lipídico en mujeres embarazadas y la posibilidad de padecer un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV), motivado en muchas ocasiones por el padecimiento de otras enfermedades como la diabetes mellitus gestacional (DMG), el sobrepeso, la obesidad, la eclampsia o la hipertensión (HTA), por ejemplo. Llegando a la conclusión de la importancia de establecer controles de perfil lipídico en estas pacientes durante los tres trimestres de gestación, como método preventivo al padecimiento de dislipidemias y ECVs.

Algunos estudios como los realizados por **Saxena et al** defienden como una concentración elevada de TG (hipertrigliceridemia) en el embarazo conduce a la HTA<sup>30</sup>, pues se produce una disfunción endotelial derivada de la acumulación de estos lípidos en el endotelio placentario<sup>31</sup>, los cuales sufren una oxidación, dados los grandes requerimientos de oxígeno que este órgano precisa durante la etapa gestacional. Dando lugar así a un estrés oxidativo que va a generar gran cantidad de radicales libres<sup>32</sup>, los cuales motivan la aparición de arterioesclerosis como resultado de esta disfunción<sup>30</sup>, y por tanto, pueden conducir hacia complicaciones como la preeclampsia.

Otro estudio realizado como el de **Poveda et al** afirman que las adipocinas son células cuyo número aumenta durante el embarazo y se sintetizan en el tejido adiposo, formando parte del mismo. Según el autor, este aumento progresivo de las adipocinas no está relacionado con un aumento en las concentraciones séricas que presenta la gestante de glucosa, CT, o LDL, sino que más bien, tiene una relación directamente proporcional al IMC. Es decir, a medida que se produce una ganancia ponderal gestacional, el IMC va a ser mayor, por lo tanto el tejido adiposo también y como consecuencia se produce un aumento de las adipocinas, sobre todo durante el último trimestre de gestación. Este fenómeno se

produce en todas las mujeres gestantes pero se intensifica al tratar con mujeres embarazadas preeclámplicas, en las que el número de adipocinas se dispara en esta última etapa, comparado con embarazadas sanas en el mismo momento<sup>33</sup>.

Hallazgos realizados por **Lekva et al** exponen que en mujeres que padecen DMG el riesgo de padecer ECVs es mucho mayor, ya que presentan alta tolerancia a la insulina y dislipidemias, definidas por concentraciones de TGs y HDL elevadas, dando lugar a una mayor disfunción endotelial que motiva un aumento del riesgo. Riesgo que en muchas ocasiones es potenciado por factores y patologías de base, como pueden ser un IMC alto, HTA, elevados índices de glucosa en sangre o incluso la edad<sup>34</sup>. Además, en estas pacientes, las concentraciones de otros lípidos como CT, LDL y VLDL son mayores en comparación con gestantes sanas, haciéndose indispensable los controles rutinarios en embarazadas, y especialmente en aquellas que presenten DMG y sobrepeso u obesidad (IMC >25), de índices de glucosa en sangre y niveles séricos lipídicos, a fin de evitar posibles dislipidemias<sup>35</sup>.

Por otro lado, autores como **Makuta et al** sostienen la idea de que altas concentraciones de CT, LDL y VLDL mantenidas durante el embarazo, pueden utilizarse como predictores de riesgo hacia la aparición de ECVs, que además puede verse aumentado por la adición de otros inconvenientes como el IMC, la ganancia ponderal gestacional y otros antecedentes personales. De esta manera, tanto el LDL como los TGs experimentan un considerable aumento durante el tercer trimestre, ya que en el primero van a decrecer, motivado este descenso de concentraciones por los vómitos que caracterizan las edades más tempranas del embarazo<sup>36</sup>. Mientras que, las concentraciones de HDL disminuirán a partir del segundo trimestre y muy especialmente en el tercero<sup>30</sup>.

No todos los autores consideran predictores de riesgo directos a las concentraciones de CT, LDL y VLDL ya que el estudio que involucra a **Ghodke et al** da a conocer los TGs como los verdaderos predictores de riesgo a padecer preeclampsia, DMG o parto pretérmino, especialmente cuando se dan altas concentraciones en el embarazo temprano<sup>(31,32)</sup>. Coinci-





diendo también así con el estudio llevado a cabo por **Vrijikotte et al** pues también desestima las concentraciones de HDL, VLDL y LDL como participantes directos para la predicción de riesgo de ECVs<sup>31</sup>.

## Discussion

*In this review it has been possible to observe through the reading of different studies, how lipid serum levels oscillate throughout the gestational process, in addition, in some cases a direct link has been established between these lipid level changes in pregnant women and the possibility of developing an increased risk of cardiovascular disease (CVD), motivated on many occasions by the suffering of other diseases such as gestational diabetes mellitus (DMG), overweight, obesity, eclampsia or hypertension (HTN), for example. Concluding on the importance of establishing lipid profile controls in these patients during the three quarters of gestation, as a preventive method to the suffering of dyslipidemia and ECVs.*

*Some studies such as those carried out by **Saxena et al** defend how a high concentration of TG (hypertriglyceridemia) in pregnancy leads to HTN<sup>30</sup> because an endothelial dysfunction occurs derived from the accumulation of these lipids in the placental endothelium<sup>31</sup>, which undergo oxidation, given the high oxygen requirements that this organ requires during the gestational stage. Thus giving rise to oxidative stress that will generate a lot of free radicals<sup>32</sup>, which motivate the appearance of arteriosclerosis as a result of this dysfunction<sup>30</sup>, and therefore, can lead to complications such as preeclampsia.*

*Another study, such as that of **Poveda et al** states that adipocins are cells whose number increases during pregnancy and are synthesized in adipose tissue, forming part of it. According to the author, this progressive increase in adipocins is not related to an increase in serum concentrations presented by the gestant of glucose, CT, or LDL, but rather has a directly proportional relationship to the BMI. That is, as a gestational weight gain occurs, the BMI will be greater, therefore the adipose tissue also and as a result an increase in adipocins occurs, especially during the last trimester of gestation. This phenomenon occurs in all pregnant women but is intensified when dealing with preeclamptic pregnant women, in which the number of adipocins is shot at this last stage, compared to healthy pregnant women at the same time<sup>33</sup>.*

*Findings by **Lekva et al** show that in women with DMG the risk of developing ECVs is much higher, as they have high insulin tolerance and dyslipidemia, defined by high concentrations of TGs and HDL, leading to increased endothelial dysfunction leading to increased risk. Risk that is often enhanced by factors and underlying pathologies, such as a high BMI, HTN, high blood glucose levels or even age<sup>34</sup>. In addition, in these patients, the concentrations of other lipids such as CT, LDL and VLDL are higher compared to healthy pregnant women, making routine controls in pregnant women essential, and especially in those with DMG and overweight or obesity (BMI >25), blood glucose levels and lipid levels, in order to avoid possible dyslipidemias<sup>35</sup>.*

*On the other hand, authors such as **Makuta et al** support the idea that high concentrations of CT, LDL and VLDL maintained during pregnancy, can be used as risk predictors towards the appearance of ECVs, which can also be increased by the addition of other drawbacks such as BMI, gestational weight gain and other personal history. In this way, both the LDL and the TGs experience a considerable increase during the third trimester, since in the first one they will decrease, motivated this decrease of concentrations by the vomiting that characterize the earlier ages of pregnancy<sup>36</sup>. Whereas, HDL concentrations will decrease from the second quarter and especially in the third quarter<sup>30</sup>.*

*Not all authors consider direct risk predictors to TC, LDL and VLDL concentrations since the study involving **Ghodke et al** reveals the TGs as the true predictors of risk to suffer preeclampsia, DMG or preterm birth, especially when high concentrations occur in early pregnancy<sup>(31,32)</sup>. Also coinciding with the study carried out by **Vrijikotte et al** as it also rejects the concentrations of HDL, VLDL and LDL as direct participants for the prediction of risk of ECVs<sup>31</sup>.*

## Conclusión

Las embarazadas pueden ser consideradas pacientes de riesgo en todos los aspectos ya que, aunque no tengan ninguna patología de base y sean pacientes sanas, se encuentran en un estado fisiológico en el que su cuerpo experimenta cantidad de cambios a nivel físico, metabólico e incluso mental, por lo que el trato clínico hacia ellas y el control del embarazo deben llevarse a cabo de manera exhaustiva. Tanto es así, que unas correctas medidas de prevención de riesgos y patologías deben de llevarse a cabo, siendo necesario en este caso, contro-

les a nivel sérico lipídico y del índice de glucemia en sangre en todas las mujeres embarazadas, a fin de detectar a tiempo, posibles indicios de dislipidemias, ECVs como la preeclampsia o enfermedades metabólicas como la DMG. Para ello, solo bastaría con análisis clínicos y controles orales de glucosa trimestrales. Además de llevar a cabo talleres de estilo de vida saludable, en los que se conciencie a las gestantes de la importancia de llevar a cabo una vida activa en la que se combinen una alimentación saludable, variada y equilibrada, junto con ejercicio físico, siempre adaptado a sus posibilidades.

Las contradicciones que aún suscita la oscilación del perfil lipídico durante la gestación y los diferentes inconvenientes que trae consigo, hace que sean necesarios más estudios que clarifiquen la cuestión y permita establecer o no, una relación segura entre los cambios en el nivel de lípidos producidos en el embarazo y las consecuencias que ello conlleva.

Este trabajo ha sido desarrollado en el grupo de investigación CTS 367 dentro del proyecto "Marcadores Biológico/nutricionales durante el Embarazo y su influencia en el parto y la lactancia materna. Modelo predictivo (BECOME)". Durante este curso académico he estado participando activamente con los profesionales que están realizando este estudio en el hospital materno infantil, Granada.

## Conclusion

*Pregnant women can be considered risk patients in all aspects because, although they do not have any basic pathology and are healthy patients, they are in a physiological state in which their body experiences a number of physical changes, metabolic and even mental, so the clinical treatment towards them and the control of pregnancy must be carried out in a thorough way. So much so that proper measures to prevent risks and pathologies must be carried out, where necessary, controls at the lipid level and blood glucose level in all pregnant women, in order to detect in time, Possible signs of dyslipidemia, ECVs such as preeclampsia, or metabolic diseases such as DMG. For this, only quarterly clinical analyses and oral glucose controls would be sufficient. In*

*addition to conducting healthy lifestyle workshops, in which pregnant women are made aware of the importance of an active life in which a healthy, varied and balanced diet is combined with physical exercise, always adapted to your possibilities.*

*The contradictions that still arise from the oscillation of the lipid profile during gestation and the different inconveniences that it brings, make it necessary more studies that clarify the question and allow establishing or not, a safe relationship between changes in the level of lipids produced in pregnancy and the consequences thereof.*

*This work has been developed in the research group CTS 367 within the project "Biological/nutritional markers during pregnancy and its influence in childbirth and breastfeeding. Predictive model (BECOME)". During this academic year I have been actively participating with the professionals who are conducting this study in the mother and child hospital, Granada.*

## Declaración de transparencia

La autora principal (defensora del manuscrito) declara que el contenido de este trabajo es original y no ha sido publicado previamente ni está enviado ni sometido a consideración a cualquier otra publicación, en su totalidad o en alguna de sus partes.

## Fuentes de Financiación

Ninguna.

## Conflicto de Intereses

No existen.

## Publicación

El presente no ha sido presentado como comunicación oral-escrita en ningún congreso o evento científico.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar MJ, Baena L, Sánchez AM, Guisado R, Hermoso E, Mur N, *et al.* Nivel de triglicéridos como factor de riesgo durante el embarazo: modelado biológico; revisión sistemática. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [cited 2019 Feb 17];32(2):517–27. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112015000800007&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112015000800007&script=sci_abstract&tlng=en)
2. OMS: Organización Mundial de la Salud [Internet]. [Updated 2019, cited 2019 Jan 25]. Available from: <https://www.who.int/es>
3. Charlton F, Tooher J, Rye K-A, Hennessy A. Cardiovascular Risk, Lipids and Pregnancy: Preeclampsia and the Risk of Later Life Cardiovascular Disease. *Hear Lung Circ* [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2019 Feb 18];23(3):203–12. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1443950613013188>
4. Sesmero JR, Muñoz P, Solano AM, Odriozola JM, González M, Puertas A, *et al.* Mortalidad materna en España en el periodo 2010-2012: resultados de la encuesta de la Sociedad Española de Ginecología (SEGO). *Progresos Obstet y Ginecol* [Internet]. 2015 Oct 3 [cited 2019 Mar 18]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304501315001661>
5. Ryckman K, Spracklen C, Smith C, Robinson J, Saftlas A. Maternal lipid levels during pregnancy and gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* [Internet]. 2015 Apr [cited 2019 Feb 16];122(5):643–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25612005>
6. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. The PRISMA statement extension for systematic reviews incorporating network meta-analysis: PRISMA-NMA. *Med Clin* [Internet]. 2016 [cited 2019 Mar 27];147(6):262–6. Available from: <https://the-prisma-statement-extension-for-systematic-reviews-incorporating-network-meta-analysis-prisma-nma.pdf>
7. JCR: Incites Journal Citation Reports [Internet]. [Updated 2019, cited 2019 Apr 30]. Available from: <https://jcr.clarivate.com/JCRLandingPageAction.action?Init=Yes&SrcApp=IC2LS&SID=J3-P4046OE-2HGqhhwoLYo8dQNO4gWqnnnyCFo0zb-5q8ZVTx-MAGI7vRHevC0hyXyVzPoPfunBa4XGQaUr0OU-1ba1QGTuyq34Zu91J1e55qo-WwpRYkX4Gz8e-7T4uNI5SUQx3Dx3D-wBEj1mx2B0mykql8H4kst-FLwx3Dx3D>
8. Li Y, He J, Zeng X, Zhao S, Wang X, Yuan H. Non-fasting lipids detection and their significance in pregnant women. 2019 [cited 2019 May 9]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12944-019-1038-z>
9. Petry CJ, Koulman A, Lu L, Jenkins B, Furse S, Prentice P, *et al.* Associations between the maternal circulating lipid profile in pregnancy and fetal imprinted gene alleles: a cohort study. *Reprod Biol Endocrinol* [Internet]. 2018 Dec 29 [cited 2019 Feb 16];16(1):82. Available from: <https://rbej.biomed-central.com/articles/10.1186/s12958-018-0399-x>
10. Bugatto F, Quintero R, Visiedo FM, Vilar JM, Figueroa A, López-Tinoco C, *et al.* The Influence of Lipid and Proinflammatory Status on Maternal Uterine Blood Flow in Women With Late Onset Gestational Diabetes. *Reprod Sci* [Internet]. 2018 Jun 17 [cited 2019 Feb 16];25(6):837–43. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1933719117698576>
11. Ghodke B, Pusukuru R, Mehta V. Association of Lipid Profile in Pregnancy with Preeclampsia, Gestational Diabetes Mellitus, and Preterm Delivery. *Cureus* [Internet]. 2017 Jul 3 [cited 2019 Feb 16]; Available from: <http://www.cureus.com/articles/7884-association-of-lipid-profile-in-pregnancy-with-preeclampsia-gestational-diabetes-mellitus-and-preterm-delivery>
12. Keshavarz P, Nobakht M, Gh BF, Mirhafez SR, Nematy M, Azimi M, Afari SA, *et al.* Alterations in Lipid Profile, Zinc and Copper Levels and Superoxide Dismutase Activities in Normal Pregnancy and Preeclampsia. *Am J Med Sci* [Internet]. 2017 Jun [cited 2019 Feb 16];353(6):552–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002962917301581>
13. Van Lieshout N, Oostvogels AJJM, Gademan MGJ, Vrijkotte TGM. Maternal early pregnancy lipid profile and offspring's lipids and glycaemic control at age 5–6 years: The ABCD study. *Clin Nutr* [Internet]. 2017 Dec [cited 2019 Feb 16];36(6):1628–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27793523>
14. Lekva T, Michelsen AE, Aukrust P, Paasche MC, Henriksen T, Bollerslev J, *et al.* CXC chemokine ligand 16 is increased in gestational diabetes mellitus and preeclampsia and associated with lipoproteins in gestational diabetes mellitus at 5 years follow-up. *Diabetes Vasc Dis Res* [Internet]. 2017 Nov [cited 2019 Feb 16];14(6):525–33. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1479164117728011>
15. Revankar VM, Narmada L. Assessment of serum  $\beta$ -hCG and lipid profile in early second trimester as predictors of hypertensive disorders of pregnancy. *Int J Gynecol Obstet* [Internet]. 2017 Sep [cited 2019 Feb 16];138(3):331–4. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ijgo.12225>
16. Badillo P, Salgado P, Bravo P, Guevara K, Acurio J, González MA, *et al.* High plasma adenosine levels

- in overweight/obese pregnant women*. Purinergic Signal [Internet]. 2017 Dec 18 [cited 2019 Feb 16];13(4):479–88. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11302-017-9574-3>
17. Vidakovic AJ, Jaddoe VVW, Voortman T, Demmelmaier H, Koletzko B, Gaillard R. *Maternal plasma polyunsaturated fatty acid levels during pregnancy and childhood lipid and insulin levels*. Nutr Metab Cardiovasc Dis [Internet]. 2017 [cited 2019 Feb 16];27(1):78-85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.10.001>
  18. Geraghty AA, Alberdi G, O'Sullivan EJ, O'Brien EC, Crosbie B, Twomey PJ, et al. *Maternal and fetal blood lipid concentrations during pregnancy differ by maternal body mass index: findings from the ROLO study*. Pregnancy and Childbirth BMC [Internet]. 2017 Dec 16 [cited 2019 Mar 12];17(1):360. Available from: <http://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-017-1543-x>
  19. Shen H, Liu X, Chen Y, HE B, Cheng W. *Associations of lipid levels during gestation with hypertensive disorders of pregnancy and gestational diabetes mellitus: a prospective longitudinal cohort study*. BMJ Open [Internet]. 2016 Dec 23 [cited 2019 Feb 16];6(12):e013509. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28011814>
  20. Nayak M, Peinhaupt M, Heinemann A, Eekhoff MEW, van Mechelen W, Desoye G, et al. *Sedentary behavior in obese pregnant women is associated with inflammatory markers and lipid profile but not with glucose metabolism*. Cytokine [Internet]. 2016 Dec [cited 2019 Feb 16];88:91–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27591509>
  21. Cinelli G, Fabrizi M, Ravà L, Ciofi degli Atti M, Verocchi P, Vallone C, et al. *Influence of Maternal Obesity and Gestational Weight Gain on Maternal and Foetal Lipid Profile*. Nutrients [Internet]. 2016 Jun 15 [cited 2019 Feb 16];8(6):368. Available from: <http://www.mdpi.com/2072-6643/8/6/368>
  22. Jin W-Y, Lin S-L, Hou R-L, Chen X-Y, Han T, Jin Y, et al. *Associations between maternal lipid profile and pregnancy complications and perinatal outcomes: a population-based study from China*. BMC Pregnancy Childbirth [Internet]. 2016 Dec 21 [cited 2019 Feb 16];16(1):60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27000102>
  23. Ajala O, Jensen LA, Ryan E, Chik C. *Women with a history of gestational diabetes on long-term follow up have normal vascular function despite more dysglycemia, dyslipidemia and adiposity*. Diabetes Res Clin Pract [Internet]. 2015 Dec [cited 2019 Feb 16];110(3):309–14. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822715004040>
  24. Barrett HL, Dekker Nitert M, D'Emden M, McIntyre HD, Callaway LK. *Validation of a triglyceride meter for use in pregnancy*. BMC Res Notes [Internet]. 2014 Dec 29 [cited 2019 Feb 18];7(1):679. Available from: <https://bmcresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-0500-7-679>
  25. Vinter CA, Jørgensen JS, Ovesen P, Beck-Nielsen H, Skytthe A, Jensen DM. *Metabolic effects of lifestyle intervention in obese pregnant women. Results from the randomized controlled trial 'Lifestyle in Pregnancy' (LiP)*. Diabet Med [Internet]. 2014 Nov [cited 2019 Feb 16];31(11):1323–30. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/dme.12548>
  26. Ephraim R, Doe P, Amoah S, Antoh E. *Lipid profile and high maternal body mass index is associated with preeclampsia: A case-control study of the Cape Coast Metropolis*. Ann Med Health Sci Res [Internet]. 2014 [cited 2019 Feb 18];4(5):746. Available from: <http://www.amhsr.org/text.asp?2014/4/5/746/141542>
  27. Emet T, Üstüner I, Güven SG, Balık G, Ural ÜM, Tekin YB, et al. *Plasma lipids and lipoproteins during pregnancy and related pregnancy outcomes*. Arch Gynecol Obstet [Internet]. 2013 Jul 12 [cited 2019 Feb 16];288(1):49–55. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00404-013-2750-y>
  28. Scifres CM, Catov JM, Simhan HN. *The impact of maternal obesity and gestational weight gain on early and mid-pregnancy lipid profiles*. Obesity [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2019 Feb 17];22(3):932–8. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/oby.20576>
  29. Fraser A, Nelson SM, Macdonald-Wallis C, Cherry L, Butler E, Sattar N, et al. *Associations of Pregnancy Complications With Calculated Cardiovascular Disease Risk and Cardiovascular Risk Factors in Middle Age*. Circulation [Internet]. 2012 Mar 20 [cited 2019 Feb 17];125(11):1367–80. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.044784>



30. Saxena S, Thimmaraju K, Srivastava P, Mallick A, Das B, Sinha N, *et al.* *Role of dyslipidaemia and lipid peroxidation in pregnancy induced hypertension.* J Clin Sci Res [Internet]. 2015 [cited 2019 Mar 31];4(3):205. Available from: <http://www.jcsr.co.in/text.asp?2015/4/3/205/241751>

31. Mankuta D, Elami-Suzin M, Elhayani A, Vinker S. *Lipid profile in consecutive pregnancies.* Lipids Health Dis [Internet]. 2010 [cited 2019 Mar 31];9(1):58. Available from: <http://lipidworld.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-511X-9-58>

32. Ghodke B, Pusukuru R, Mehta V. *Association of Lipid Profile in Pregnancy with Preeclampsia, Gestational Diabetes Mellitus, and Preterm Delivery.* Cureus [Internet]. 2017 Jul 3 [cited 2019 Mar 31];9(7). Available from: <http://www.cureus.com/articles/7884-association-of-lipid-profile-in-pregnancy-with-preeclampsia-gestational-diabetes-mellitus-and-preterm-delivery>

33. Lekva T, Bollerslev J, Norwitz ER, Aukrust P, Henriksen T, Ueland T. *Aortic Stiffness and Cardiovascular Risk in Women with Previous Gestational Diabetes Mellitus.* Sánchez-Margalet V, editor. PLoS One [Internet]. 2015 Aug 26 [cited 2019 Mar 31];10(8). Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0136892>

34. 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.* J Clin Endocrinol Metab [Internet]. 2012 Nov [cited 2019 Mar 31];97(11):3917–25. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jc.2012-1295>

35. Poveda NE, Garcés MF, Ruiz-Linares CE, Varón D, Valderrama S, Sanchez E, *et al.* *Serum Adipsin Levels throughout Normal Pregnancy and Preeclampsia OPEN.* Nat Publ Gr [Internet]. 2016 [cited 2019 Mar 31];6:20073. Available from: [www.nature.com/scientificreports](http://www.nature.com/scientificreports)

36. Noughjah S, Shahbazian H, Jahanfar S, Shahbazian N, Jahanshahi A, Cheraghian B, *et al.* *Early Postpartum Lipid Profile in Women with and Without Gestational Diabetes Mellitus: Results of a Prospective Cohort Study.* Iran Red Crescent Med J [Internet]. 2017 May 14 [cited 2019 Mar 31];19(6). Available from: <http://ircmj.com/en/articles/13097.html>

## Anexos

AUTORES	AÑO	REVISTA	CUARTIL
<sup>9</sup> Petry <i>et al</i>	2018	<i>Reproductive Biology and Endocrinology</i>	Q <sub>3</sub>
<sup>11</sup> Ghodke <i>et al</i>	2017	<i>Cureus</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>14</sup> Lekva <i>et al</i>	2017	<i>Diabetes &amp; vascular disease research</i>	Q <sub>1</sub>
<sup>15</sup> Revankar <i>et al</i>	2017	<i>International Journal of Gynecology &amp; Obstetrics</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>16</sup> Badillo <i>et al</i>	2017	<i>Purinergic Signalling</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>17</sup> Vidakovic <i>et al</i>	2017	<i>Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>19</sup> Shen <i>et al</i>	2016	<i>BMJ Open</i>	Q <sub>1</sub>
<sup>20</sup> Nayak <i>et al</i>	2016	<i>Cytokine</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>21</sup> Cinelli <i>et al</i>	2016	<i>Nutrients</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>22</sup> Wen-Yuan <i>et al</i>	2016	<i>BMC Pregnancy and Childbirth</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>23</sup> Ajala <i>et al</i>	2015	<i>Diabetes research and clinical practice</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>25</sup> Vinter <i>et al</i>	2014	<i>Diabetic Medicine</i>	Q <sub>2</sub>
<sup>28</sup> Emet <i>et al</i>	2013	<i>Archives of Gynecology and Obstetrics</i>	Q <sub>3</sub>
<sup>29</sup> Fraser <i>et al</i>	2012	<i>Circulation</i>	Q <sub>1</sub>

ANEXO 1: Índices de Impacto JCR