
Relación entre el índice de masa corporal materno y los resultados adversos en el embarazo: Revisión sistemática de la literatura.

María José Aguilar-Cordero¹, Ximena Alejandra León-Ríos¹, Sandra Ruiz Moreno¹ y Norma Mur-Villar²

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Granada, España.

²Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.

Palabras clave: embarazo; índice de masa corporal; obesidad; sobrepeso; complicaciones del embarazo; educación en salud.

Resumen. La creciente incidencia de la obesidad a nivel mundial, ha hecho de esta uno de los principales problemas de Salud Pública durante la gestación, al aumentar las comorbilidades maternas y perinatales y alterar el curso normal del embarazo, que pasa a denominarse embarazo de alto riesgo. El objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre el índice de masa corporal y las complicaciones que se producen en el embarazo. Se ha efectuado una revisión sistemática siguiendo los criterios del protocolo *PRISMA*. La búsqueda se realizó en las bases de datos *PubMed*, *Scopus* y *Cinahl* entre los meses de enero y mayo de 2019. Las mujeres obesas o con sobrepeso mostraron más complicaciones en el embarazo, como diabetes mellitus gestacional, preeclampsia, parto pretérmino, cesárea, niños macrosómicos y una mayor tasa de abortos que las gestantes de peso normal. Las intervenciones de educación sanitaria durante el embarazo mejoraron la condición física de las gestantes, pero no redujeron las complicaciones. Se concluye que el sobrepeso y la obesidad se asocian con importantes complicaciones durante la gestación y durante el parto.

Relationship between the maternal body mass index and adverse pregnancy outcome: Systematic review of the literature.

Invest Clin 2020; 61 (2): 149-164

Key words: pregnancy; body mass index; obesity; overweight; pregnancy complications; health education.

Abstract. The increasing incidence of obesity worldwide has made this one of the main problems of Public Health during pregnancy, increasing maternal and perinatal comorbidities and altering the normal course of pregnancy; resulting in what it is known as high-risk pregnancy. The aim of this study was to determine the association between the body mass index and the complications that occur during pregnancy. A systematic review has been carried out following the criteria of the PRISMA protocol. The search was carried out in the PubMed, Scopus and Cinahl databases between January and May 2019. Obese or overweight women showed more complications in pregnancy, such as gestational diabetes mellitus, preeclampsia, preterm birth, caesarean section, macrosomic children and a higher abortion rate, than pregnant women of normal weight. Health education intervention during pregnancy, improved the physical condition of pregnant women, but did not reduce pregnancy complications. It is concluded that overweight and obesity are associated with significant complications during pregnancy and during childbirth.

Recibido: 12-10-2019 Aceptado: 19-02-2020

INTRODUCCIÓN

El embarazo es un proceso biológico natural de las mujeres que implica distintas modificaciones corporales. Se considera saludable cuando no se ve alterado el bienestar de la madre o del niño, pero cuando ocurre lo contrario se le denomina embarazo de alto riesgo (1). La composición del peso ganado en el embarazo está distribuida en: un 27% correspondiente al peso del feto, un 20% al conjunto formado por placenta, útero y líquido amniótico, un 3% al peso del pecho, un 23% al incremento del volumen sanguíneo y líquido extravascular y tan solo el 27% restante corresponde a la grasa materna almacenada (2). El embarazo de alto riesgo puede desencadenarse por la presencia de factores preexistentes o factores que se manifiestan durante el embarazo (1). Uno de los

factores preexistentes con más importancia durante la gestación es la obesidad, definida según la Organización Mundial de la Salud (OMS), como acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar a la salud (3,4).

El aumento de la incidencia global de obesidad ha alcanzado proporciones pandémicas, triplicándose su prevalencia desde 1975. Los últimos datos de la OMS estiman que en 2016 el 39% de los adultos mayores de 18 años, tenía sobrepeso (39% hombres y 40% mujeres) y alrededor del 13% de la población mundial (11% hombres y 15% mujeres), era obesa (4). En España en ese mismo año, el 27% de los adultos era obeso, por lo que la tasa también aumentó en las mujeres gestantes, de las cuales un 23% padecía sobrepeso y un 22% obesidad, lo que significa que casi la mitad de esta población pesaba más de lo recomendado (5,6).

La obesidad es hoy en día uno de los problemas más comunes en el embarazo y está relacionada con morbilidad materna y perinatal (3), incrementando el riesgo de complicaciones como diabetes mellitus gestacional (DMG), hipertensión gestacional (HTG), preeclampsia, macrosomía, aborto y complicaciones en el parto, pero también tiene consecuencias a largo plazo para la descendencia, puesto que se ha visto una asociación positiva entre la obesidad materna y la predisposición del niño a padecer sobrepeso a los 10 años de edad, lo que conlleva además a una mayor probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares o diabetes en la edad temprana(7,8).

Es de gran importancia clasificar a las mujeres en base al índice de masa corporal (IMC) previo a la gestación, puesto que se ha visto relación entre este y los resultados adversos en el embarazo (9). Según la OMS, la insuficiencia ponderal se clasifica con un valor de IMC de $<18,5 \text{ kg/m}^2$, el peso normal con $18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$, el sobrepeso con $25\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$ y la obesidad con $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (10).

Otro factor de riesgo que se desarrolla durante el embarazo y es un indicador importante para los resultados adversos, es el peso adquirido a lo largo del mismo (11). El Instituto Americano de Medicina situado en Washington DC (Institute of Medicine IoM), ha establecido las siguientes recomendaciones de ganancia de peso gestacional (GPG) según el IMC pre-embarazo: de 12,5-18 kg en las mujeres con bajo peso, 11,5-16 kg en las de peso normal, 7-11,5 kg en las mujeres con sobrepeso y 5-9 kg en las obesas (2).

Las mujeres con obesidad hacen un mayor uso de los servicios de salud, resultando además en mayores costos. Debe desarrollarse una educación sanitaria que promueva un peso adecuado en el embarazo para reducir las complicaciones y el coste para los servicios de salud (12). Por ello, se está estudiando si la promoción de un estilo de vida saludable durante el embarazo, supone una disminución de los resultados adversos du-

rante el mismo y tras el parto, favoreciendo el bienestar materno y del niño (13).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una revisión sistemática para determinar la asociación entre el IMC y las complicaciones en el embarazo.

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de la literatura fueron *Pubmed*, *Scopus* y *Cinahl* y para el uso de una terminología correcta, las palabras de la búsqueda se seleccionaron a partir de los *Medical Subject Headings (MeSH)*, obtenidos a través de la edición 2018 de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) (14). Los descriptores utilizados en inglés fueron *obesity*, *overweight* y *pregnancy outcome* y el emperador booleano AND. La estrategia de búsqueda fue: *obesity AND overweight AND pregnancy outcome*. La primera búsqueda se realizó entre enero y mayo del 2019. Se limitó la búsqueda de artículos escritos en inglés, francés, español y portugués, publicados en los últimos 5 años.

Para llevar a cabo el trabajo se ha utilizado el protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* (15), que cuenta con 27 ítems que especifican los requerimientos para cada uno de los apartados de la revisión además de un diagrama de flujo que detalla el proceso de selección de los artículos (Fig. 1).

Los criterios de elegibilidad para la selección de los artículos presentes en esta revisión fueron: artículos que estudiaran a las mujeres embarazadas clasificadas según el IMC previo al embarazo o medido en la primera visita de control, que utilizaran la definición de IMC según la OMS, así como los umbrales definidos por la misma y que evaluaran los resultados del embarazo en los distintos grupos según el IMC. No hubo criterios de selección específicos para edad, etnia, paridad y embarazos simples o múltiples de las gestantes.

Los criterios de exclusión fueron: documentos científicos no válidos (protocolos

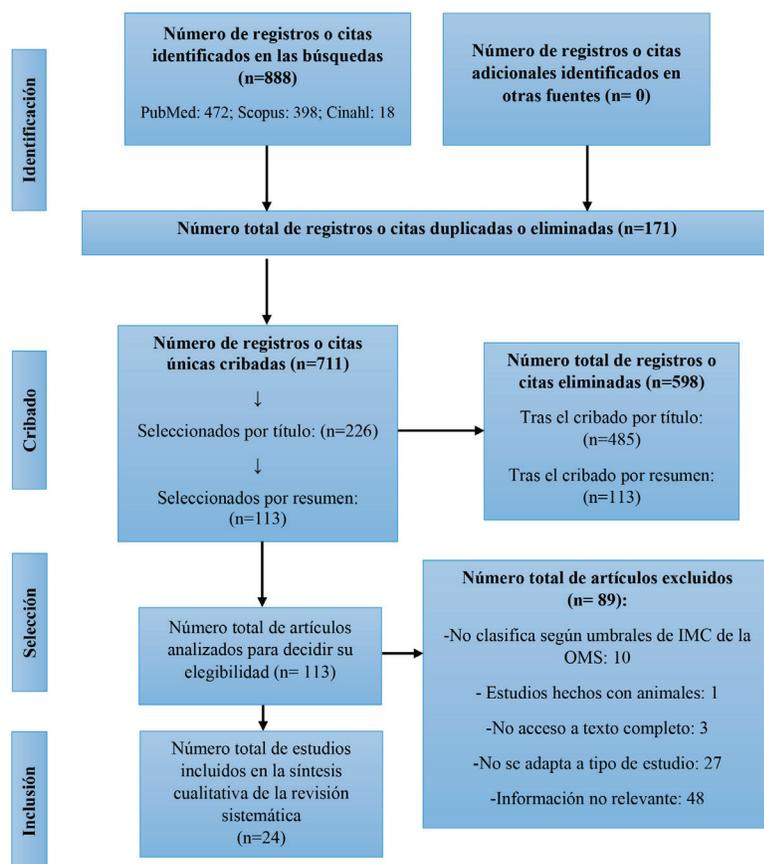


Fig. 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda siguiendo la metodología PRISMA.

de ECA, comentarios, resúmenes, revisiones narrativas), artículos que clasificaran a las embarazadas en unos umbrales de IMC diferentes a los de la OMS, estudios hechos con animales y aquellos con imposibilidad de lectura completa.

De los artículos escogidos para la revisión, se seleccionaron las revistas que los habían publicado y de acuerdo al *Journal Citation Reports* (16). Este índice clasifica a las revistas según el índice de impacto para el año de publicación de los artículos.

RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda bibliográfica en las distintas bases de datos se procedió al cribado y análisis para la inclusión de los artículos en la revisión sistemática.

Se hicieron cribados por título, resumen y posteriormente por lectura a texto completo, quedando finalmente 24 artículos para incluirlos en esta revisión, cuyas características principales se muestran en la Tabla I.

De los estudios seleccionados para la revisión sistemática se obtuvo un tamaño de muestra de 675.470 mujeres que fueron clasificadas según su IMC. La mayoría de los artículos escogidos eran observacionales y sus resultados fueron analizados a partir de información almacenada en distintas bases de datos (retrospectivos) o se evaluaron los resultados de la población estudiada tras un trascurso en el tiempo (prospectivos), aunque también se incluyeron cinco ensayos clínicos aleatorizados, dos estudios transversales y otro de casos y controles.

TABLA I
PRINCIPALES ARTÍCULOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL IMC
EN LAS COMPLICACIONES DEL EMBARAZO.

AUTORES (AÑO) LUGAR	DISEÑO	OBJETIVO	MUESTRA	RESULTADOS/ CONCLUSIONES
Baena-García y col. (2019) España (17)	Longitudinal, prospectivo	Evaluar la influencia del ejercicio físico y el sedentarismo en las complicaciones del embarazo	94 mujeres embarazadas	Los pasos/día estuvieron asociados con una menor edad gestacional al nacimiento. Las mujeres con cesárea tendieron a ser más sedentarias que las mujeres con parto vaginal
Yang y col. (2018), Australia(18)	Cohortes, retrospectivo	Estimar la contribución del sobrepeso/obesidad en los resultados adversos del embarazo	24.161 mujeres embarazadas	Las mujeres con sobrepeso/obesidad tuvieron mayores riesgos de complicaciones como preeclampsia, DMG, cesárea, partos pretérmino y niños grandes para la edad gestacional (GEG), en comparación con las de peso normal.
Cheney y col. (2018) Sydney (Australia) (19)	Cohortes, retrospectivo	Examinar la prevalencia de mujeres con sobrepeso/obesidad en el embarazo y estimar las proporciones de resultados adversos atribuibles.	42.582 mujeres embarazadas	Las mujeres con sobrepeso/obesidad tuvieron más partos por cesárea, DMG, niños GEG, macrosomía, preeclampsia y hemorragia postparto. El nacimiento de niños muertos y la alteración fetal fueron más frecuentes en las obesas. Las mujeres de bajo peso tuvieron más niños pequeños para la edad gestacional (PEG).
Blickstein y col. (2018) Eslovenia(20)	Cohortes, retrospectivo	Evaluar la asociación DMG-obesidad en los resultados del embarazo de gestaciones simples.	20.166 mujeres embarazadas	La obesidad aumentó las tasas de preeclampsia. Las mujeres diabéticas obesas tuvieron mayor cantidad de niños macrosómicos y cesáreas. La obesidad por sí sola estuvo más relacionada con las complicaciones que la combinación obesidad-diabetes
Bruno y col. (2017) Modena (Italia) (21)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	Evaluar la influencia de un programa sobre estilos de vida (dieta personalizada y 30 min. de ejercicio moderado 3 veces/semana) en los resultados adversos del embarazo	131 mujeres embarazadas Grupo intervención (GI)=69 Grupo Control (GC)= 62	Las complicaciones fueron mayores en las mujeres obesas. La incidencia de DMG, hipertensión gestacional (HTG), parto pretérmino y niños GEG y macrosomía fue significativamente menor en el GI.

TABLA I. CONTINUACIÓN

AUTORES (AÑO) LUGAR	DISEÑO	OBJETIVO	MUESTRA	RESULTADOS/ CONCLUSIONES
Kansu-Celik y col. (2017), Turquía(22)	Transversal	Evaluar el efecto del IMC pre-gestacional en los resultados maternos y perinatales entre embarazadas adolescentes.	365 adolescentes embarazadas	Las adolescentes con sobrepeso/obesidad...Tuvieron mayores tasas de cesárea, preeclampsia y niños PEG las adolescentes con sobrepeso/obesidad en comparación las de peso normal.
Toma y col. (2017) Yokohama (Japón)(23)	Cohortes, retrospectivo	Evaluar como la ganancia de peso gestacional afecta las mujeres obesas y su relación con las complicaciones	7.669 mujeres embarazadas	La incidencia de DMG, HTG, macrosomía, niños GEG y parto pretérmino fue significativamente mayor conforme el IMC aumentaba. La incidencia de HTG fue mayor en el grupo de obesas que ganó peso por debajo de las recomendaciones
Garnaes y col. (2016). Trodheim, (Noruega) (24)	ECA	Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento (60 min. caminata y ejercicios del suelo pélvico 3 veces/semana), en las complicaciones del embarazo	74 mujeres embarazadas: GI= 38 GC= 36	Se redujo la incidencia de DMG y la presión arterial sistólica en el GI. El peso gestacional disminuyó en 0,92 kg en el GI.
McCarthy y col.(2016), Australia(25)	ECA	Determinar si un programa de 30 min. de consejo dietético influye en los resultados del embarazo de gestantes obesas/sobrepeso	371 mujeres embarazadas GI= 184 GC= 187	No hubo diferencia entre las mujeres de los dos grupos en los resultados del embarazo ni en los niveles plasmáticos de PCR, leptina y adiponectina.
Lamminpää y col. (2016), Finlandia (26)	Cohortes, retrospectivo	Comparar los resultados del embarazo de mujeres con sobrepeso/obesidad con ≥ 35 años y < 35 años.	249.650 mujeres embarazadas	Las tasas de cesárea, preeclampsia y parto pretérmino fueron mayores en el grupo de sobrepeso/obesidad > 35 años en comparación con el grupo de peso normal. El riesgo de muerte fetal fue mayor en el grupo de obesas con > 35 años.

TABLA I. CONTINUACIÓN

AUTORES (AÑO) LUGAR	DISEÑO	OBJETIVO	MUESTRA	RESULTADOS/ CONCLUSIONES
Vernini y col. (2016) Botucatu (Brasil)(27)	Transversal	Evaluar los resultados del embarazo complicado por el sobrepeso/obesidad.	258 mujeres embarazadas	Las gestantes obesas fueron las que menos peso ganaron durante el embarazo y las que tuvieron mayores tasas de niños GEG, hipertensión y trastornos hiperglucémicos, así como una HbA1c elevada.
Van der Linden y col. (2016) Accra (Ghana)(28)	Cohortes, prospectivo	Examinar la asociación entre el peso en el primer trimestre y los resultados de la madre y el niño.	1.000 mujeres embarazadas	La incidencia de cesárea e HTG aumentó junto con el IMC. La eclampsia y la macrosomía se manifestaron en los grupos de sobrepeso/obesidad. Los abortos fueron más frecuentes en las obesas y las mujeres con bajo peso. Las mujeres de bajo peso tuvieron más niños PEG.
Hung y col. (2016) Taiwan(29)	Cohortes, retrospectivo	Investigar las asociaciones entre el IMC pre-gestacional, la GPG y los resultados adversos del embarazo	12.064 mujeres embarazadas	Las mujeres con bajo peso tuvieron más riesgo de ruptura placentaria y niños PEG. Las mujeres obesas/sobrepeso mostraron un riesgo aumentado de DMG, cesárea, preeclampsia, niños GEG y macrosomía. La GPG por debajo de las recomendaciones se asoció con mayores tasas de DMG y niños PEG y la ganancia de peso por encima de las recomendaciones con macrosomía en todos los grupos de IMC.
Kim y col. (2016), EEUU (30)	Cohortes, retrospectivo	Investigar si la obesidad pre-gestacional está asociada con resultados adversos en el embarazo.	106.552 mujeres embarazadas	Las tasas de HTG y DMG aumentaron con el IMC. Las mujeres con sobrepeso/obesidad tuvieron más riesgo de cesárea y de niños GEG.
Metsälä y col. (2016), Finlandia (31)	Cohortes, retrospectivo	Examinar la asociación entre el IMC pre-embarazo y el riesgo de complicaciones	119.485 mujeres embarazadas	El riesgo de DMG, HTG y preeclampsia aumentó en el grupo de sobrepeso/obesidad y disminuyó en el grupo de bajo peso.

TABLA I. CONTINUACIÓN

AUTORES (AÑO) LUGAR	DISEÑO	OBJETIVO	MUESTRA	RESULTADOS/ CONCLUSIONES
Cosson y col. (2016) Francia (32)	Cohortes, retrospectivo	Evaluar las complicaciones asociadas con el sobrepeso u obesidad pre-embarazo y la GPG en mujeres con o sin DMG.	15.551 mujeres embarazadas	La prevalencia de DMG y preeclampsia fue mayor conforme el IMC aumentaba. La DMG está asociada con una menor GPG y más niños GEG, cesárea y preeclampsia.
Seneviratne y col. (2015), Auckland (Nueva Zelanda)(33)	ECA	Evaluar si el ejercicio antenatal (30 min. en bicicleta estática durante 16 semanas) en mujeres con sobrepeso/obesidad puede mejorar los resultados del embarazo y perinatales	74 mujeres embarazadas GI= 37 GC= 37	Se mejoró la capacidad física de las embarazadas, pero no los resultados clínicos.
Avei y col. (2015) Turquía (34)	Cohortes, retrospectivo	Investigar las complicaciones de la obesidad en el embarazo	931 mujeres embarazadas	Las tasas de cesárea, DMG e HTG fueron mayores en el grupo de obesas y tuvieron más partos pretérmino y niños GEG. Los casos de ruptura placentaria fueron más comunes en las mujeres de bajo peso y tuvieron más niños con bajo peso al nacer.
Hanke y col. (2015), Alemania(35)	Cohortes, retrospectivo	Investigar la morbilidad materna, prenatal y neonatal, así como los resultados en mujeres con sobrepeso y obesidad.	12.330 mujeres embarazadas	La GPG fue menor en los grupos de mayor IMC. El número de mujeres presentando DMG, preeclampsia y cesárea fue mayor en el grupo de obesas. Los partos pretérmino fueron más frecuentes en el grupo de obesas.
Lucovnik y col. (2015), Eslovenia(36)	Casos y controles	Examinar el impacto de la obesidad pre-embarazo en los embarazos gemelares en comparación con embarazos simples	3.024 mujeres embarazadas	El parto pretérmino, la DMG y la preeclampsia fueron más comunes en las mujeres obesas independientemente de la pluralidad paridad? Los resultados adversos atribuibles fueron menores en las mujeres con embarazo múltiple que en las de embarazo simple.

TABLA I. CONTINUACIÓN

AUTORES (AÑO) LUGAR	DISEÑO	OBJETIVO	MUESTRA	RESULTADOS/ CONCLUSIONES
Dodd y col. (2014), Australia (37)	ECA	Determinar el efecto de un programa de intervención dietética y de estilo de vida en los resultados del embarazo de mujeres con sobrepeso/obesidad	2.253 mujeres embarazadas GI=1.080 GC=1.073	No se redujo el riesgo de tener niños GEG, ni de mejorar los resultados maternos y neonatales.
Barton y col. (2014) EEUU (38)	Cohortes, retrospectivo	Examinar la influencia de la obesidad y la edad en los resultados del embarazo	53.480 mujeres embarazadas	Las mujeres obesas con más de 40 años tuvieron mayor tasa de partos por cesárea, DMG y niños con bajo peso en comparación con los grupos de 20-29 años. El riesgo de complicaciones se incrementó con la edad, independientemente del IMC.
Wahabi y col. (2014) Riad (Arabia Saudi)(39)	Cohortes, retrospectivo	Investigar el efecto independiente de la DMG y la obesidad en los resultados adversos del embarazo	2.701 mujeres embarazadas	Las DMG fue mayor en el grupo de obesas. Se vieron mayores porcentajes de cesárea y macrosomía al presentarse la DMG o la obesidad por sí solas. La combinación de obesidad-DMG se asoció con mayores tasas de complicaciones. La preeclampsia apareció más frecuentemente en las mujeres con DMG por sí sola.
Al-Obaidly y col.(2014), Canadá(40)	Cohortes, retrospectivo	Evaluar el impacto del sobrepeso/obesidad materna antes o durante el primer trimestre en los resultados adversos de embarazos gemelares	504 mujeres embarazadas con embarazo gemelar	La DMG e HTG fue más prevalente en las obesas en comparación con las de peso normal. Las mujeres con sobrepeso/obesidad tuvieron más partos pretérmino. La tasa de cesárea fue mayor en el grupo de obesas.

De los 24 artículos escogidos para la revisión según las indicaciones del *Journal Citation Reports*, se encontraron 10 artículos pertenecientes al primer cuartil, 5

artículos al segundo cuartil, 4 artículos al tercer cuartil y 5 artículos al último cuartil como se puede observar en la Tabla II.

TABLA II
 ÍNDICES DE IMPACTO JCR DE LOS 24 ARTÍCULOS ESCOGIDOS PARA LA REVISIÓN.

AUTORES	AÑO	REVISTA	CUARTIL
Baena-García y col.	2019	Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports	Q1
Yang y col.	2018	Australian & New Zealand Journal of Obstetrics & Gynaecology	Q3
Cheney y col.	2018	Medical Journal of Australia	Q1
Blickstein y col.	2018	Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine	Q4
Bruno y col.	2017	Maternal and Child Nutrition	Q1
Kansu-Celik y col.	2017	Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine	Q4
Toma y col.	2017	Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology	Q4
Garnaes y col.	2016	Plos Medicine	Q1
McCarthy y col.	2016	BJOG-An International Journal of Obstetrics and Gynaecology	Q1
Lamminpaa y col.	2016	Obesity Research & Clinical Practice	Q2
Vernini y col.	2016	Reproductive Health	Q1
Van der Linden y col.	2016	Obesity	Q1
Hung y col.	2016	Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology	Q4
Kim y col.	2016	Obstetrics and Gynecology	Q1
Metsala y col.	2016	Paediatric and Perinatal Epidemiology	Q2
Cosson y col.	2016	Diabetes & Metabolism	Q1
Seneviratne y col.	2016	BJOG-An International Journal of Obstetrics and Gynaecology	Q1
Avei y col.	2015	Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine	Q3
Haneke y col.	2015	Journal of Perinatal Medicine	Q3
Lucovnik y col.	2015	Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine	Q3
Dodd y col.	2014	BMJ Open	Q2
Barton y col.	2014	American Journal of Perinatology	Q2
Wahabi y col.	2014	BMC Endocrine Disorders	Q4
Al-Obaidly y col.	2014	Journal of Perinatology	Q2

El resultado más importante de esta revisión fue la asociación positiva entre el aumento del IMC y los resultados adversos en el embarazo. Las gestantes con IMC superior a 25 kg/m² tuvieron más probabilidad de desarrollar DMG, hipertensión gestacional (HTG), preeclampsia, un parto pretérmino, cesárea, niños macrosómicos, así como una mayor tasa de abortos con respecto a las mujeres con un IMC entre 18,50 y 24,99

kg/m²(18-34). Las mujeres con bajo peso también tuvieron riesgos en comparación con las de peso normal, como el de padecer ruptura placentaria o tener niños pequeños para la edad gestacional (PEG) (28-34) y fueron las segundas, después de las obesas con más probabilidad de ingresar a los niños en unidades de cuidados intensivos neonatales (18) y de tener abortos (28).

Los estudios que evaluaron la influencia del IMC y la edad materna en los resultados del embarazo, observaron que las complicaciones eran mayores conforme el IMC aumentaba, pero al sumar este factor a la edad materna avanzada, las complicaciones eran aún mayores sobre todo en lo referente a preeclampsia, cesárea, parto pretérmino y abortos (26, 38), además, en las mujeres de más de 40 años, se produjeron mayores tasas de niños con bajo peso (38). Otro estudio evaluó los resultados en adolescentes de menos de 18 años, viéndose que en el grupo de obesas/sobrepeso las tasas de cesárea y preeclampsia fueron mayores, así como la probabilidad de tener niños PEG (22).

Los estudios Lucovnik y col, así como el de Obaidly y col., comprobaron el impacto del peso materno en las complicaciones de mujeres con embarazo múltiple, viéndose que la DMG, la preeclampsia y el parto pretérmino aumentaban proporcionalmente al aumento del IMC (36, 40). Sin embargo, en los embarazos simples de mujeres obesas lo que se encontró fue una mayor incidencia de partos por cesárea (36).

Distintos artículos evaluaron la asociación de la obesidad y la presencia de DMG sobre los resultados en el embarazo, observándose que la asociación de un IMC mayor de 25 kg/m² y la presencia de DMG, estaba relacionada con mayores tasas de preeclampsia, cesárea y niños GEG (32, 39). Mientras que otros artículos sostuvieron que la obesidad por sí sola estaba relacionada con más complicaciones que la combinación obesidad-DMG, tales como preeclampsia, parto pretérmino o niños macrosómicos. La única complicación aparente de la combinación obesidad-DMG fue la cesárea (20).

Cinco de los estudios fueron sobre intervenciones de educación sanitaria y estilos de vida en las mujeres embarazadas con sobrepeso/obesidad. Dos de ellos obtuvieron resultados positivos tras la implantación de actividades de ejercicio físi-

co moderado (24) o combinado con intervención dietética (21), ya que los grupos intervención tuvieron menores tasas de embarazos con DMG e HTG. En el resto de los estudios las intervenciones dietéticas o de ejercicio físico no mejoraron los resultados clínicos para estas mujeres ni para sus descendientes (25, 33, 37), únicamente mejoraron la condición física de la embarazada (33). Otro de los artículos estudió la influencia del sedentarismo y la actividad física en los resultados del embarazo mediante acelerómetros triaxiales, observando que un mayor número de pasos al día estaba relacionado con menor duración del primer estadio del parto y menor edad gestacional al nacimiento, además, las mujeres más sedentarias tuvieron más tendencia a dar a luz por cesárea, aunque no de forma significativa (17).

Algunos artículos evaluaron la influencia ganancia de peso gestacional (GPG) según las recomendaciones del IDM (Tabla III). Se observó mayoritariamente que las embarazadas con sobrepeso/obesidad que ganaban peso por debajo de las recomendaciones del IDM, tenían más tasas de DMG y niños PEG, mientras que las que ganaron peso por encima de las recomendaciones del IDM, tuvieron mayores tasas de preeclampsia, cesárea, macrosomía y niños GEG en comparación con las que ganaron peso siguiendo las recomendaciones (23, 29). Las mujeres obesas, tuvieron una GPG menor que los grupos de bajo peso y peso normal, seguidas de las mujeres con sobrepeso (32, 35).

TABLA III
RECOMENDACIONES DE LA GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO.

IMC Pre-embarazo recomendado por la OMS(2)	Rango en kg.
Bajo peso (<18,5 kg/m ²)	12,5-18
Normopeso (18,5-24,9 kg/m ²)	11,5-16
Sobrepeso (25,0-29,9 kg/m ²)	7-11,5
Obesidad (≥30,0 kg/m ²)	5-9

DISCUSIÓN

La valoración del IMC materno es una intervención esencial que se ha de medir en todas las mujeres embarazadas durante las visitas de planificación o en la primera visita durante el embarazo. En esta revisión sistemática las complicaciones materno-perinatales han estado relacionadas con cifras elevadas de IMC.

De acuerdo a nuestros resultados, en el meta-análisis de Rahman y col. (41), el IMC materno elevado está relacionado con mayores complicaciones para la madre y el niño. Según el presente estudio, tras analizar 42 artículos, se observó que la obesidad/sobrepeso en el embarazo, está asociada con mayores tasas de DMG, HTG, preeclampsia, cesárea y hemorragia postparto en comparación con las embarazadas de peso normal. También tuvieron más complicaciones durante el parto, como distocia de hombros en el niño, mientras que las mujeres con bajo peso tuvieron un riesgo mayor de parto pretérmino y niños de bajo peso al nacer para la edad gestacional.

En cuanto a la implantación de actividades de educación sanitaria en las embarazadas, un meta-análisis de 36 ECA realizado por *The International Weight Management in Pregnancy (i-WIP) Collaborative Group*(42) tuvo como objetivo sintetizar la evidencia de intervenciones en embarazadas sobre dieta saludable y actividad física en los resultados del embarazo, encontrando que la educación sanitaria solo influía en la GPG y en la incidencia de cesáreas, que era menor en los grupos intervención, pero no se relacionaba positivamente con otros resultados materno-perinatales o de la descendencia. Por ello, es importante captar a las mujeres en programas de educación sanitaria pre-concepcional e implantar en ellas programas preventivos para manejar este problema desde antes del embarazo.

Liu y col. (43) evaluaron como la GPG según las recomendaciones del IDM influenciaba en los resultados del embarazo. En la

muestra estudiada, la GPG fue menor en el grupo de obesas/sobrepeso, aunque fueron las que más excedieron las recomendaciones del IDM. Se observó que las mujeres que ganan peso por debajo de las recomendaciones del IDM tienen mayores tasas de DMG, mientras que las que ganaban peso por encima de las recomendaciones, tenían más tasas de cesárea, parto pretérmino, preeclampsia y macrosomía en comparación con las que adquirieron un peso adecuado, al igual que nuestros resultados. La explicación a una mayor prevalencia de DMG en mujeres con GPG por debajo de las recomendaciones, puede ser su asociación al peso previo al embarazo, no al ganado durante el mismo, ya que la mayor tasa se produce en mujeres con IMC elevados. También pudiera ser que una vez diagnosticada la DMG, las gestantes son derivadas a programas de educación diabetológica para un mejor control del peso gestacional y los síntomas, por ello quizás las mayores tasas de DMG sean en las mujeres que ganan peso por debajo de las recomendaciones, como consecuencia de las actividades de educación sanitaria.

Hiersch y col. (44), realizaron un estudio para valorar si las complicaciones asociadas a la DMG eran mayores en mujeres con embarazo simple o con embarazo múltiple, y comprobaron que la HTG y la hipoglucemia neonatal, están asociadas a la DMG en embarazos simples, pero no en embarazos múltiples. En estos últimos, las complicaciones son más frecuentes, pero se producen independientemente de la presencia de DMG debido al mayor riesgo de base a padecer complicaciones hipertensivas y prematuridad durante los embarazos múltiples, en contradicción a nuestros resultados, en los cuales las complicaciones eran mayores para embarazos simples.

Vieira y col. (45), realizaron un estudio con mujeres obesas para evaluar los factores sociodemográficos y los marcadores plasmáticos atribuibles a embarazos no complicados, hallando que la multiparidad y el aumento de adiponectina plasmática están

relacionados con menos embarazos complicados, mientras que la edad materna avanzada y elevadas cifras de IMC, presión arterial sistólica y HbA1c plasmática se relacionan con más complicaciones en la población estudiada.

Mousa y col. (46) evaluaron la asociación entre las complicaciones en el embarazo y la deficiencia de vitamina D en gestantes con sobrepeso/obesidad y observaron que las mujeres con esta deficiencia, tenían un riesgo mayor de desarrollar DMG y parto pretérmino en relación a las que tenían cifras elevadas de esta vitamina. También descubrieron que esta asociación está mediada por la adiponectina plasmática, ya que la vitamina D aumenta la concentración de esta hormona, la cual mejora los niveles lipídicos, la resistencia a la insulina y la inflamación. Sería recomendable fomentar la realización de actividades al aire libre durante las horas de sol, ya que esta vitamina es pobre en los alimentos y con la dieta no se adquirirían las concentraciones adecuadas.

Como limitaciones de esta revisión cabe destacar que la muestra de embarazadas no fue homogénea en todos los artículos, ya que estos incluían tipos diferentes de gestantes (embarazo múltiple/simple, edad, nuliparidad/multiparidad, enfermedades previas a la gestación) y las clasificaban en diferentes rangos de IMC según la muestra que estudiaba cada uno. También que la mayoría de las investigaciones eran de tipo observacional, encontrando pocos trabajos con intervenciones sobre las gestantes. Como recomendaciones para investigaciones futuras, destacaríamos la necesidad de realizar estudios de intervención en embarazadas de riesgo, en los que se establezcan programas de educación sanitaria pre-embarazo y a lo largo del mismo, que finalmente evalúen las complicaciones producidas y compararlas con aquellas que no se adhieran al programa, para así ofrecer una base de intervenciones a llevar a cabo en mujeres de riesgo desde Atención Primaria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sobrepeso y la obesidad se asocian con importantes complicaciones durante la gestación y durante el parto; las más frecuentes son la DMG, la hipertensión gestacional, la preeclampsia, la intervención cesárea, los partos prematuros y los niños macrosómicos o grandes para la edad gestacional, las cuales llevan como consecuencia a comorbilidades en el niño, como distocia de hombros o hipoglucemia neonatal.

Los profesionales sanitarios desde Atención Primaria deben realizar una adecuada captación de las mujeres que planean quedarse embarazadas y una correcta anamnesis para detectar los posibles factores de riesgo una vez iniciada la gestación, ya que la obesidad pre-gestacional no es el único factor de riesgo implicado, la ganancia de peso durante el embarazo supone también un importante indicador para los resultados adversos.

Se deberían implantar sesiones de educación sanitaria a mujeres embarazadas o que proyecten concebir para concienciar la importancia del control del peso y programar con ellas un seguimiento e intervenciones según las características de cada una, para una atención holística y personalizada, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la gestante y del niño, tanto en el período gestacional como en su vida futura.

La recomendación de hábitos de vida saludables, como dieta equilibrada y ejercicio físico moderado 3 veces a la semana, se debe ofrecer a todas las embarazadas, sanas o de riesgo, ya que influye significativamente en una menor ganancia ponderal durante el embarazo.

El control analítico además es importante para valorar los marcadores plasmáticos o placentarios relacionados con las complicaciones, así como el de la vitamina D, relacionada con menos embarazos complicados. Aconsejar a las mujeres a realizar actividades en las horas de sol para incrementar los niveles de esta vitamina sería también una intervención adecuada.

AGRADECIMIENTOS

Los autores pertenecen al Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía. España.

Esta revisión sistemática se realizó dentro del marco del proyecto de investigación "Análisis del comportamiento de los marcadores biológico/nutricionales durante el embarazo y su influencia en el parto y la lactancia materna. Modelo predictivo BECOME." Código del Proyecto: PI17/02305 financiado por Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

REFERENCIAS

1. **Amorim TV, Souza Ívis E, Moura MA, Queiroz AB, Salimena AM.** Perspectivas de los cuidados de enfermería en el embarazo de alto riesgo: revisión integradora. *Eglobal* 2017; 16(2): 500-543.
2. **Institute of Medicine.** Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington, DC. National Academies Press; 2009.
3. **Ogburn P.** Obesity and gestational diabetes in pregnancy: an evolving epidemic. *J Perinat Med* 2016; 44(4): 361-362.
4. **World Health Organization.** Global Health Observatory (GHO). Obesity and overweight. 2016. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
5. **World Health Organization.** Global Health Observatory (GHO). España: perfiles del país. 2016. Disponible en: https://www.who.int/gho/countries/esp/country_profiles/en/
6. **Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad.** Día de la Lucha Contra la Obesidad. 2016. Disponible en: <https://www.elmundo.es/salud/2016/12/14/585171aa268e3e750d8b45e1.html>
7. **The American College of Obstetricians and Gynecologists.** La obesidad y el embarazo. Washington. 2019. Disponible en: <https://www.acog.org/Patients/Search-Patient-Education-Pamphlets-Spanish/Files/La-obesidad-y-el-embarazo?IsMobileSet=false>.
8. **Aguilar-Cordero MJ, Baena-García L, Sánchez-López AM.** Obesidad durante el embarazo y su influencia en el sobrepeso en la edad infantil. *Nutr Hosp* 2016; 33(5): 18-23.
9. **Triunfo S, Lanzone A.** Impact of overweight and obesity on obstetric outcomes. *J Endocrinol Invest* 2014; 37(4): 323-329.
10. **World Health Organization.** Global Health Observatory (GHO). 10 datos sobre la obesidad. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
11. **Briley AL, Barr S, Badger S, Bell R, Croker H, Godfrey KM, Holmes B, Kinnunen TI, Nelson SM, Oteng-Ntim E, Patel N, Robson SC, Sandall J, Sanders T, Sattar N, Seed PT, Wardle J, Poston LI.** A complex intervention to improve pregnancy outcome in obese women; the UPBEAT randomised controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth* 2014; 14: 74-80.
12. **Solmi F, Morris S.** Overweight and obese pre-pregnancy BMI is associated with higher hospital costs of childbirth in England. *BMC Pregnancy Childbirth* 2018; 18: 253.
13. **Thangaratnam S, Rogozińska E, Jolly K, Glinkowski S, Roseboom T, Tomlinson JW, Kunz R, Mol BW, Coomarasamy A, Khan KS.** Effects of interventions in pregnancy on maternal weight and obstetric outcomes: meta-analysis of randomised evidence. *BMJ* 2012, 344: e2008.
14. **Descriptorios en Ciencias de la Salud: DeCS.** Ed. 2017. Sao Paulo (SP): BIREME / OPS / OMS. 2017 [actualizado 2017 May 18; citado 2019 Mar 11]. Disponible en: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>
15. **Urrútia G, Bonfill X.** Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metanálisis. *Med Clin (Barc)* 2010; 135(11): 507-511.
16. **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología: FECYT.** Herramienta de consulta del factor de Impacto y otras. 2017. Disponible en: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/factor/>
17. **Baena-García L, Ocón-Hernández O, Acosta-Manzano P, Coll-Risco I, Borges-Cosis M, Romero-Gallardo L, de la Flor-Aleman M, Aparicio VA.** Association of sedentary time and physical activity during pregnancy with maternal and neonatal birth outco-

- mes. The GESTAFIT Project. *Scand J Med Sci Sports* 2019; 29: 407-414.
18. **Yang Z, Phung H, Freebairn L, Sexton R, Rauli A, Kelly P.** Contribution of maternal overweight and obesity to the occurrence of adverse pregnancy outcomes. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2018; 59(3):367-374.
 19. **Cheney K, Farber R, Barratt AL, McGeechan K, de Vries B, Ogle R.** Population attributable fractions of perinatal outcomes for nulliparous women associated with overweight and obesity, 1990-2014. *Med J Australia* 2018; 208(3): 119-125.
 20. **Blickstein I, Doyev R, Trojner-Bregar A, Brzan Simenc G, Verdenik I, Tul N.** The effect of gestational diabetes, pre-gravid maternal obesity, and their combination ('diabesity') on outcomes of singleton gestations. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018; 31(5): 640-643.
 21. **Bruno R, Petrella E, Bertarini V, Pedrielli G, Neri I, Facchinetti F.** Adherence to a lifestyle programme in overweight/obese pregnant women and effect on gestational diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Matern Child Nutr* 2017; 13(3):1-11.
 22. **Kansu-Celik H, Karakaya K, Guzel AI, Tasci Y, Erkaya S.** To evaluate the effect of pre-pregnancy body mass index on maternal and perinatal outcomes among adolescent pregnant women. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2017; 30(13): 1574-1578.
 23. **Toma R, Aoki S, Fujiwara K, Hirahara F.** Associations of pre-pregnancy obesity with adverse pregnancy outcomes and the optimal gestational weight gain in Japanese women. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2017; 44(2): 190-194.
 24. **Garnaes KK, Morkved S, Salvesen O, Moholdt T.** Exercise Training and Weight Gain in Obese Pregnant Women: A Randomized Controlled Trial (ETIP Trial). *PLoS Med* 2017; 13(7): e1002079.
 25. **McCarthy EA, Walker SP, Ugoni A, Lappas M, Leong O, Shub A.** Self-weighing and simple dietary advice for overweight and obese pregnant women to reduce obstetric complications without impact on quality of life: a randomised controlled trial. *BJOG* 2016; 123(6): 965-973.
 26. **Lamminpaa R, Vehvilainen-Julknunen K, Gissler M, Selander T, Heinonen S.** Pregnancy outcomes of overweight and obese women aged 35 years or older - A registry-based study in Finland. *Obes Res Clin Pract* 2016; 10(2): 133-142.
 27. **Vernini JM, Moreli JB, Magalhaes CG, Costa RAA, Rudge MVC, Calderon IMP.** Maternal and fetal outcomes in pregnancies complicated by overweight and obesity. *Reprod Health* 2016; 13(1):1-8.
 28. **Van Der Linden EL, Browne JL, Vissers KM, Antwi E, Agyepong IA, Grobbee DE, Klipstein-Grobusch K.** Maternal body mass index and adverse pregnancy outcomes: A Ghanaian cohort study. *Obesity (Silver Spring)* 2016; 24(1): 215-222.
 29. **Hung TH, Hsieh TT.** Pregestational body mass index, gestational weight gain, and risks for adverse pregnancy outcomes among Taiwanese women: A retrospective cohort study. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2016; 55(4): 575-581.
 30. **Kim SS, Zhu Y, Grantz KL, Hinkle SN, Chen Z, Wallace ME, Smarr M, Epps N, Mendola P.** Obstetric and neonatal risks among obese women without chronic disease. *Obstet Gynecol* 2016; 128(1): 104-112.
 31. **Metsala J, Stach-Lempinen B, Gissler M, Eriksson JG, Koivusalo S.** Risk of pregnancy complications in relation to maternal prepregnancy body mass index: population-based study from Finland 2006-10. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2016; 30(1): 28-37.
 32. **Cosson E, Cussac-Pillegand C, Benbara A, Pharisien I, Nguyen MT, Chiheb S.** Pregnancy adverse outcomes related to pregravid body mass index and gestational weight gain, according to the presence or not of gestational diabetes mellitus: A retrospective observational study. *Diabetes Metab* 2016; 42(1): 38-46.
 33. **Seneviratne SN, Jiang Y, Derraik JGB, McCowan LME, Parry GK, Biggs JB, Craigie S, Gusso S, Peres G, Rodrigues RO, Ekeroma A, Cutfield WS, Hofman PL.** Effects of antenatal exercise in overweight and obese pregnant women on maternal and perinatal outcomes: a randomised controlled trial. *BJOG* 2016; 123(4): 588-597.

34. Avci ME, Sandokan F, Celik M, Avci A, Kocaer M, Goçmen A. Effects of maternal obesity on antenatal, perinatal and neonatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2015; 28(17): 2080-2083.
35. Hancke K, Gundelach T, Hay B, Sander S, Reister F, Weiss JM. Pre-pregnancy obesity compromises obstetric and neonatal outcomes. *J Perinat Med* 2015; 43(2):141-146
36. Lucovnik M, Blickstein I, Verdenik I, Trojner-Bregar A, Tul N. Maternal obesity in singleton versus twin gestations: a population-based matched case-control study. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2015; 28(6): 623-625.
37. Dodd JM, Turnbull D, McPhee AJ, Deusen AR, Grivell RM, Yelland LN, Wittert G, Robinson J. Antenatal lifestyle advice for women who are overweight or obese: LIMIT randomised trial. *BMJ* 2014; 348: g1285.
38. Barton JR, Sibai AJ, Istwan NB, Rhea DJ, Desch CN, Sibai BM. Spontaneously conceived pregnancy after 40: influence of age and obesity on outcome. *Am J Perinatol* 2014; 31(9): 795-798.
39. Wahabi HA, Fayed AA, Alzeidan RA, Mandil AA. The independent effects of maternal obesity and gestational diabetes on the pregnancy outcomes. *BMC Endocr Disord* 2014; 14:47.
40. Al-Obaidly S, Parrish J, Murphy KE, Maxwell C. Maternal pre-gravid body mass index and obstetric outcomes in twin gestations. *J Perinatol* 2014; 34(6): 425-428.
41. Rahman MM, Abe SK, Kanda M, Narita S, Rahman MS, Bilano V, Ota E, Gilmour S, Shibuya K. Maternal body mass index and risk of birth and maternal health outcomes in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2015; 16(9): 758-770.
42. The International Weight Management in Pregnancy (i-WIP) Collaborative Group. Effect of diet and physical activity based interventions in pregnancy on gestational weight gain and pregnancy outcomes: meta-analysis of individual participant data from randomised trials. *BMJ* 2017; 358:j3119. doi: 10.1136/bmj.j3119.
43. Liu L, Hong Z, Zhang L. Associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcomes in nulliparous women delivering single live babies. *Sci Rep* 2015; 5: 1-9. Doi: 10.1038/srep12863.
44. Hirsch L, Berger H, Okby R, Ray JG, Geary M, McDonald SD, Murray-Davis B, Riddell C, Halperin I, Hasan H, Barrett J, Melamed N. Gestational diabetes mellitus is associated with adverse outcomes in twin pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 2019; 220(1): 102.e1-102.e8.
45. Vieira MC, White SL, Patel N, Seed PT, Brille AL, Sandall J, Welsh P, Sattar N, Nelson SM, Lawlor DA, Poston L, Pasupathy D. Prediction of uncomplicated pregnancies in obese women: a prospective multicentre study. *BMC Med* 2017; 15(1): 194.
46. Mousa A, Abell SK, Shorakae S, Harrison CL, Naderpoor N, Hiam D, Moreno-Asso A, Stepto NK, Teede HJ, De Courten B. Relationship between vitamin D and gestational diabetes in overweight or obese pregnant women may be mediated by adiponectin. *Mol Nutr Food Res* 2017; 61(11):1-11. doi: 10.1002/mnfr.201700488.
47. González-Gutián C. Estilo de Vancouver en Español. Requisitos de Uniformidad para Manuscritos enviados a Revistas Biomédicas. *Fisterra*. 2011.