



## Trabajo Original

Valoración nutricional

### Recomendaciones internacionales estándar sobre la ganancia de peso gestacional: adecuación a nuestra población

*Standard international recommendations for gestational weight gain: suitability for our population*

Rafael Vila Candel<sup>1,2</sup>, María Faus García<sup>3</sup> y José María Martín Moreno<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Hospital Universitario de la Ribera. Alzira, Valencia. <sup>2</sup>Facultad de Enfermería y Podología. Universitat de València. Valencia. <sup>3</sup>Facultad de Enfermería. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir. Valencia. <sup>4</sup>Facultad de Medicina. Universidad de Valencia. Valencia. <sup>5</sup>INCLIVA-Hospital Clínico Universitario de Valencia. Valencia

### Resumen

**Introducción:** la ganancia de peso gestacional (GPG) es uno de los indicadores que más se utilizan en el control prenatal y quizás sea el factor que más influya en los resultados perinatales.

**Objetivo:** determinar hasta qué punto se ajusta la GPG de las gestantes del Departamento de Salud de la Ribera (Valencia) a los estándares internacionales de GPG recomendados por el *Institute of Medicine* (IOM) de EE. UU.

**Métodos:** estudio observacional retrospectivo sobre una muestra de 4361 mujeres cuyo parto tuvo lugar en el Hospital Universitario de la Ribera entre el 1 enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2015. Las gestantes se clasificaron en función de la GPG según las recomendaciones internacionales: incremento de peso adecuado, superior e inferior.

**Resultados:** una mayor GPG recomendada aumenta el riesgo de terminar el parto en cesárea o en parto instrumentado (OR = 1,454, p < 0,001; OR = 1,442, p < 0,001, respectivamente), y de obtener un recién nacido macrosómico o grande para la edad gestacional (OR = 3,851, p = 0,008; OR = 1,749, p < 0,001, respectivamente) con respecto a obtener una GPG adecuada. La GPG está relacionada con el peso al nacer (p < 0,001).

**Conclusiones:** las recomendaciones de GPG emitidas por el IOM se adaptan en general a las gestantes de nuestro entorno. Se ha constatado que una GPG distinta a dichas recomendaciones aumenta la probabilidad de tener resultados perinatales desfavorables. Sin embargo, es necesaria una aproximación más personalizada, adaptando las recomendaciones internacionales al control prenatal en cada una de las categorías de IMC pregestacional.

**Palabras clave:**

Embarazo. Instituto de medicina. Ganancia de peso gestacional. Resultados perinatales.

### Abstract

**Background:** gestational weight gain (GWG) is one of the most commonly used indicators in prenatal care, and probably the most influential factor in perinatal outcomes.

**Objective:** to determine the extent to which the GWG of pregnant women from the Ribera Health Department (Valencia) meets GWG international standards as recommended by the U.S. Institute of Medicine (IOM).

**Methods:** a retrospective observational study of a sample of 4,361 women who gave birth at *Hospital Universitario de la Ribera* between January 1, 2010 and December 31, 2015. Pregnant women were classified according to GWG international recommendations: adequate weight gain, above and below.

**Results:** a higher GWG increases the risk of cesarean delivery or instrumental delivery (OR = 1.454, p < 0.001; OR = 1.442, p < 0.001, respectively), and of having a macrosomic or larger newborn for gestational age (OR = 3.851, p = 0.008; OR = 1.749, p < 0.001, respectively) as compared to an appropriate GWG. GWG is related to birth weight (p < 0.001).

**Conclusions:** the GPG recommendations issued by the IOM are generally well adapted to pregnant women in our environment. It has been found that a GPG other than these recommendations increases the probability of obtaining poor perinatal outcomes. Nevertheless, a more personalized approach is needed, adapting international recommendations to prenatal control for each of the pre-pregnancy BMI categories.

**Keywords:**

Pregnancy. Institute of Medicine. Gestational weight gain. Pregnancy outcomes.

Recibido: 15/09/2020 • Aceptado: 08/12/2020

*Conflicto de intereses:* Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Vila Candel R, Faus García M, Martín Moreno JM. Recomendaciones internacionales estándar sobre la ganancia de peso gestacional: adecuación a nuestra población. *Nutr Hosp* 2021;38(2):306-314

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03340>

**Correspondencia:**

María Faus García. Facultad de Enfermería. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir. C/ Espartero 7. 46007 Valencia  
e-mail: mafaugar58@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La ganancia de peso gestacional (GPG) es una de las medidas más utilizadas en el control prenatal y podría ser uno de los indicadores que más relación tengan con los resultados perinatales (1-3). La ganancia de peso óptima en la gestación es la que se asocia a un menor riesgo para la salud de la madre y la de su futuro hijo, tanto en la gestación como en el parto (4).

Entre 1973 y 1985 se emitieron las primeras recomendaciones de GPG procedentes de organismos internacionales, donde se indicaba que la ganancia óptima era de 12,5 kg para todas las mujeres, sin tener en cuenta ningún otro parámetro (5).

En 1987, la Comisión de Estado Nutricional durante el Embarazo y Lactancia del *Institute of Medicine* (IOM) examinó la relación entre el índice de masa corporal (IMC) pregestacional, la GPG y los resultados perinatales, emitiendo en 1990 un informe donde publicó recomendaciones de GPG estratificadas en base al IMC pregestacional recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (6). Dicho informe identificó al IMC pregestacional materno como un claro predictor del desenlace final del embarazo, por lo que debe tenerse en consideración en las recomendaciones de GPG (7).

Debido al cambio sociodemográfico y epidemiológico en las gestantes de EE.UU., en 2009 el IOM reevaluó sus recomendaciones de GPG y emitió unas nuevas basadas en la publicación de Viswanathan et al. (8), dejando constancia de que estos valores eran para la población gestante de EE.UU. y que cada país debería elaborar sus propias recomendaciones (9).

Numerosas publicaciones corroboran que una GPG distinta de la recomendada por el IOM se relaciona con malos resultados perinatales; GPG inferiores a las recomendadas se asocian a un recién nacido con bajo peso al nacer (BPN) y/o pequeño para su edad gestacional (PEG), mientras que una GPG superior a la recomendada se relaciona con un incremento del riesgo de parto instrumentado y parto por cesárea, y de tener un recién nacido macrosómico y/o grande para su edad gestacional (GEG) (2,10,11).

La GPG es un proceso multifactorial que depende de diversos factores biológicos, sociodemográficos y conductuales (12,13). La diversidad cultural entre las distintas poblaciones de Europa, EE.UU., África y Oceanía ha influido en la GPG (12). Sin embargo, otros autores han indicado que el proceso biológico de la GPG no difiere entre los diversos países (4).

La evidencia científica ha puesto de manifiesto que en poblaciones distintas se han observado resultados similares a los del IOM: en Alemania (14), en Dinamarca (15), en Corea (16), en Canadá (17), en Australia (18), en Noruega (19), en gestantes de Europa, América del Norte y Oceanía (4), y recientemente en gestantes asiáticas tras aplicar las categorías de IMC regionales de ese país (1). Sin embargo, en gestantes chilenas estas recomendaciones no se ajustan, y en Chile han emitido sus propias recomendaciones (20).

En el Reino Unido, el "*National Institute for Health and Care Excellence*" (NICE) (21) publicó en el año 2010 una guía sobre el control del peso en la gestación, estableciendo unas recomendaciones de GPG en base al IMC pregestacional.

Las recomendaciones de ganancia de peso a nivel nacional son dispares, favorecidas en gran medida por la transferencia de las competencias sanitarias hacia las comunidades autónomas. En la Comunitat Valenciana, el control de la GPG está basado en un programa editado por la Conselleria de Sanitat en el año 2002 (22), donde se indica que la ganancia óptima para todas las gestantes está entre 10 y 12 kg, considerando patológico todo incremento inferior a 5 kg o superior a 15 kg.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la adecuación de las gestantes del Departamento de Salud de la Ribera (Valencia) a las recomendaciones de ganancia de peso gestacional del IOM y determinar los resultados perinatales acontecidos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO Y PERIODO DE ESTUDIO

Este es un estudio observacional retrospectivo en gestantes del Departamento de Salud de la Ribera, siendo el periodo de estudio el comprendido entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2015.

El Departamento de Salud atiende a una población total de 250.000 habitantes, con una media de 1.700 partos anuales.

Las gestantes se clasificaron en tres grupos sobre la base de la GPG según las recomendaciones del IOM de EE.UU., atendiendo al incremento de peso: adecuado, superior e inferior a las recomendaciones (Tabla I).

**Tabla I.** Recomendaciones del IOM sobre la GPG según el IMC pregestacional

Clasificación de gestantes				
GPG (kg)	BP IMC: < 18,5 (kg/m <sup>2</sup> )	NP IMC: 18,5-24,9 (kg/m <sup>2</sup> )	SP IMC: 25,0-29,9 (kg/m <sup>2</sup> )	OB IMC: ≥ 30,0 (kg/m <sup>2</sup> )
> IOM	> 18,0 kg	> 16,0 kg	> 11,5 kg	> 9,0 kg
= IOM	12,5-18,0 kg	11,5-16,0 kg	7,0-11,5 kg	5,0-9,0 kg
< IOM	< 12,5 kg	< 11,5 kg	< 7,0 kg	< 5,0 kg

GPG: ganancia de peso gestacional; BP: bajo peso; NP: normopeso; SP: sobrepeso; OB: obesidad; IMC: índice de masa corporal; kg: kilogramos; m: metros; IOM: Institute of Medicine.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

Se incluyeron mujeres cuyo parto fue atendido en el Hospital Universitario La Ribera (HULR) durante el periodo de estudio: gestantes con recién nacido único, vivo y sin malformaciones detectadas al nacimiento.

Se excluyeron las gestantes que no disponían de registro de talla, peso materno entre las semanas 4 y 8 y entre las semanas 36 y 39 de gestación. Además se excluyeron los recién nacidos de los que no se disponía de registro del peso al nacer.

La recogida de los datos se obtuvo mediante la revisión de los sistemas clínicos electrónicos (ABUCASIS II y SIAS). Se obtuvieron 37.558 registros de mujeres procedentes del Departamento de Salud La Ribera que habían tenido una o más gestaciones en el periodo de estudio. Se excluyeron 26.833 registros procedentes de datos duplicados, abortos, muertes fetales, gestaciones múltiples y registros incompletos, obteniéndose 10.725 registros que cumplían los criterios de selección.

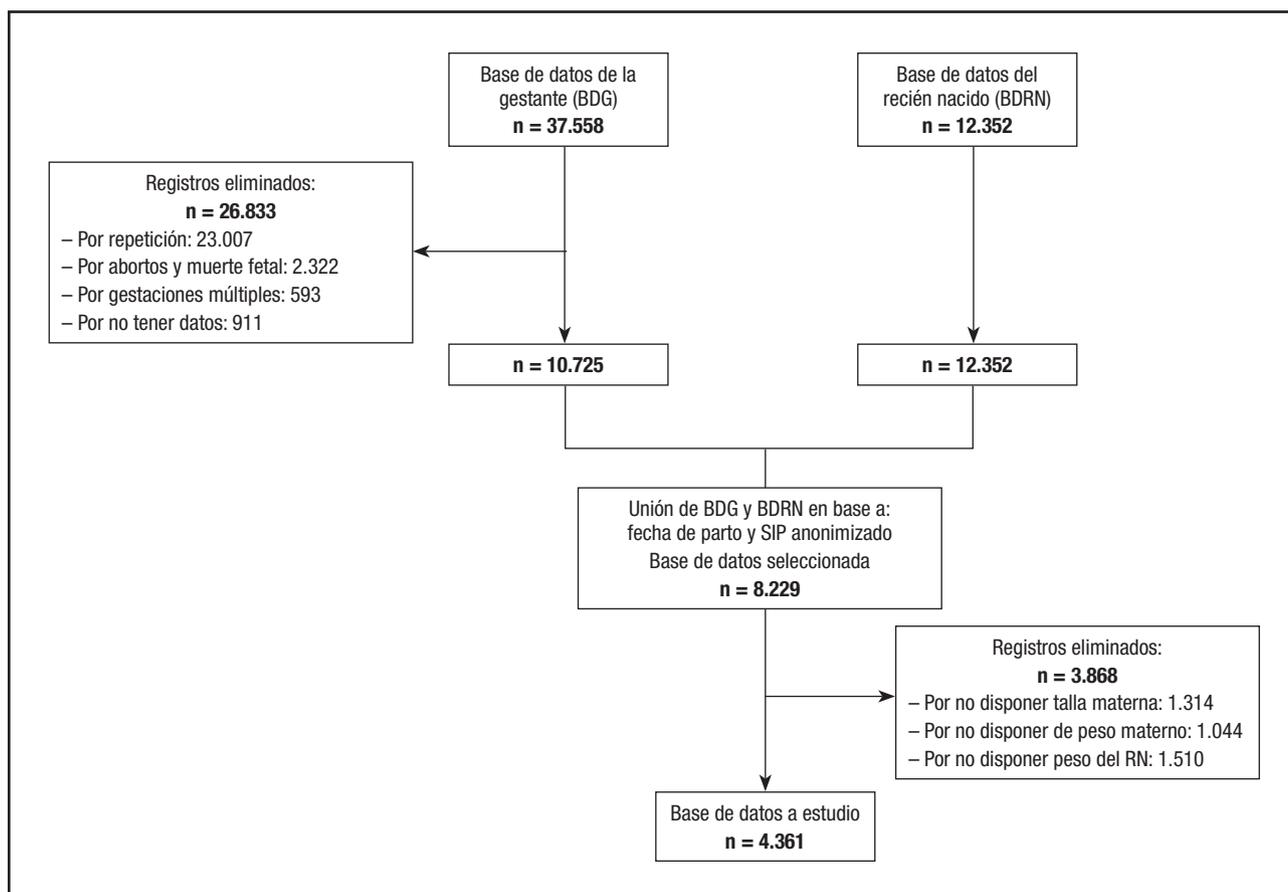
El número total de partos atendidos en el periodo de estudio en el HULR, con recién nacido único, vivo y sin malformaciones, fue de 12.352.

Se relacionaron ambas bases de datos según la fecha del parto y el Sistema de Información Poblacional (SIP) anonimizado, obteniéndose una muestra de 8.229 gestantes. Tras aplicar los criterios de exclusión, se obtuvo una muestra final de 4.361 gestaciones. En la figura 1 se muestra un diagrama de flujo de la obtención de la muestra.

## VARIABLES A ESTUDIO Y MANEJO DE DATOS

Las variables estudiadas se clasificaron del siguiente modo:

- *Variables antropométricas:* peso corporal (kg), altura (m), IMC pregestacional ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y GPG (kg). El peso y la talla pregestacionales fueron los registrados entre las semanas 4 y 8 de gestación. El IMC pregestacional se categorizó según los rangos establecidos por la OMS: bajo peso  $< 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; normopeso:  $18,5\text{-}24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; sobrepeso:  $25\text{-}29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; obesidad  $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$  (6). El peso final de la gestación fue el registrado entre las semanas 36 y 39 de gestación. La GPG se determinó restando del peso final del embarazo el peso pregestacional (kg).



**Figura 1.**

Diagrama de flujo de la obtención de la muestra final.

- *Variables sociodemográficas:* edad materna, país de origen materno, nivel de instrucción materno, riesgo laboral y condiciones socioeconómicas. La edad materna fue la correspondiente a los años completos el día del parto. El nivel de instrucción materno se clasificó en: analfabeta; estudios primarios; bachillerato; universitaria.
- *Variables clínicas:* paridad y riesgo en la gestación clasificado como: riesgo bajo; riesgo medio; riesgo alto; riesgo muy alto, de acuerdo con el programa de control del embarazo de la *Conselleria de Sanitat* (22).
- *Variables de hábitos de riesgo:* tabaquismo, alcoholismo y drogadicción. El consumo de tabaco, alcohol y drogas se obtuvo a partir de la información proporcionada por la madre durante la gestación y registrada por el profesional sanitario en la historia obstétrica.
- *Variables perinatales:* finalización de parto (cesárea; vaginal eutócico; vaginal instrumentado), peso al nacer y peso-talla del recién nacido. El peso al nacer se recogió en el mismo paritorio, tras el nacimiento y una vez seccionado y pinzado el cordón umbilical, en una balanza de lectura digital SECA®, con una precisión de hasta 5 g. Se clasificó en: bajo peso al nacer (BPN) < 2500 g; normopeso: 2.500 a 4.000 g; macrosomía > 4.000 g. La talla del recién nacido se midió con un tallímetro especial para recién nacidos, de vértex o talón. El percentil peso-talla se calculó de acuerdo con la edad gestacional y el género según la OMS, y se clasificó de la siguiente forma: pequeño para la edad gestacional (PEG):  $P_{<10}$ ; adecuado para la edad gestacional (AEG):  $P_{10-90}$ ; grande para la edad gestacional (GEG):  $P_{>90}$ .

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se emplearon los métodos descriptivos básicos. Se analizó la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se analizó la asociación estadística entre la GPG según las recomendaciones del IOM y las variables del estudio. Las diferencias en los porcentajes de la GPG según las recomendaciones del IOM (adecuado, superior e inferior) y las variables antropométricas, sociodemográficas, clínicas, de hábitos de riesgo y perinatales se realizó mediante la prueba del chi cuadrado. Las

comparaciones de 3 o más medias se realizaron mediante análisis de la varianza (ANOVA) tras comprobar la homogeneidad de las varianzas y la normalidad de los datos mediante la prueba de Levene. En los casos en que se objetivaron diferencias significativas entre los grupos se decidió aplicar contrastes *post-hoc* mediante el método de Scheffé, tras asumir la igualdad de las varianzas con la prueba de Levene. Los datos se analizaron con el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Inc. Chicago, IL), versión 25.0. El nivel de significación estadística definido fue de  $p < 0,05$ .

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se realizó de acuerdo con los principios básicos de toda investigación médica conforme a la Declaración de Helsinki. El estudio se sometió previamente a la evaluación y aprobación del Comité de Investigación del HULR con fecha de 1 de marzo de 2016 (HULR/2016#47).

## RESULTADOS

La muestra total analizada fue de 4.361 gestantes, que se estratificaron según su IMC pregestacional y su GPG según las recomendaciones del IOM. De las 4.361 mujeres, 123 (2,8 %) se clasificaron como de bajo peso, 2.679 (61,4 %) con normopeso, 1.071 (24,6 %) con sobrepeso y 488 (11,2 %) con obesidad.

El IMC pregestacional medio al inicio del embarazo fue de  $24,4 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup> y al final de  $29,3 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup>. No hubo ninguna gestante con IMC de bajo peso al final de la gestación. El IMC medio al inicio y al final embarazo, y la GPG media sobre el IMC pregestacional se describen en la tabla II.

En la muestra a estudio, la GPG media fue de  $12,9 \pm 5,1$  kg, con un valor máximo de 47,0 kg y uno mínimo de 0,0 kg. De las 4.361 gestantes, el 38,5 % (1.680) tuvieron una GPG conforme a la recomendada por el IOM y el 61,5 % (2.681) distinta de la recomendada: el 26,6 % (1.160) tuvieron una GPG inferior y el 34,9 % (1.521) una GPG superior, siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

En la tabla III se muestran las diferencias de GPG según las recomendaciones del IOM entre las distintas variables antropométricas, sociodemográficas, clínicas, de hábitos de riesgo y perinatales.

**Tabla II.** Distribución del IMC medio al inicio y final del embarazo y de la GPG absoluta sobre el IMC pregestacional

	Bajo peso ≤ 18,5 kg/m <sup>2</sup>	Normopeso 18,6-24,9 kg/m <sup>2</sup>	Sobrepeso 25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup>	Obesidad > 30 kg/m <sup>2</sup>	P
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
Inicio de gestación	17,6 ± 0,8	22,0 ± 1,6	27,0 ± 1,4	34,0 ± 3,5	< 0,001
Final de gestación	-	23,6 ± 1,1	27,5 ± 1,4	33,9 ± 3,5	< 0,001
<b>GPG (kg)</b>					
GPG absoluta	14,2 ± 6,0	13,5 ± 4,7	12,5 ± 5,3	9,6 ± 5,7	< 0,001

IMC: índice de masa corporal; GPG: ganancia de peso gestacional.

**Tabla III.** Distribución de las variables antropométricas, sociodemográficas, clínicas, de hábitos de riesgo y perinatales entre las distintas categorías de GPG según las recomendaciones del IOM

Variables	n	GPG x (DE)	p	GPG < IOM n (%)	GPG = IOM n (%)	GPG > IOM n (%)	p
<b>Variables antropométricas</b>							
<i>GPG (kg)</i>							
Total	4.361	12,9 (5,1)	-	1.160 (26,6)	1.680 (38,5)	1.521 (34,9)	< 0,001
<i>IMC pregestacional (kg/m<sup>2</sup>)</i>							
Bajo peso	123	14,2 (6,0)	< 0,001	53 (43,1)	52 (42,3)	18 (14,6)	< 0,001
Normo peso	2.679	13,5 (4,7)		851 (31,8)	1.165 (43,5)	663 (24,7)	
Sobrepeso	1.071	12,5 (5,3)		151 (14,1)	332 (31,0)	588 (54,9)	
Obesidad	488	9,6 (5,7)		105 (21,5)	131 (26,8)	252 (51,6)	
<b>Variables sociodemográficas</b>							
<i>Edad materna (años)</i>							
< 25	700	13,2 (5,6)	< 0,001	183 (26,1)	269 (38,4)	248 (35,4)	0,001
25-30	1.457	14,4 (5,1)		345 (23,7)	547 (37,5)	565 (38,8)	
31-35	1.635	12,6 (5,0)		451 (27,6)	642 (39,3)	542 (33,1)	
36-40	529	11,9 (5,0)		169 (31,9)	205 (38,8)	155 (29,3)	
> 40	40	11,2 (4,7)		12 (30,0)	17 (42,5)	11 (27,5)	
<i>País de origen</i>							
España	3.621	13 (5,0)	< 0,001	943 (26,0)	1.403 (38,7)	1.275 (35,2)	< 0,001
Europa	270	14,7 (5,4)		44 (16,3)	102 (37,8)	124 (45,9)	
Norte de África	247	9,1 (5,1)		112 (45,3)	86 (34,8)	49 (19,8)	
Resto de África	14	11,4 (5,9)		4 (28,6)	4 (28,6)	6 (42,9)	
Asia	70	12,2 (4,7)		25 (35,7)	26 (37,1)	19 (27,1)	
Centro y Sudamérica	139	12,5 (4,5)		32 (23,0)	59 (42,4)	48 (34,5)	
<i>Nivel de instrucción</i>							
Analfabeta	30	11,3 (4,6)	0,005	10 (33,3)	9 (30,0)	11 (36,7)	0,003
Primaria	803	12,5 (5,7)		232 (28,9)	279 (34,7)	292 (36,4)	
Bachillerato	847	13,2 (5,0)		156 (25,4)	218 (35,4)	241 (39,2)	
Universitaria	574	12,7 (4,7)		58 (25,0)	91 (39,2)	83 (35,8)	
<i>Riesgo laboral</i>							
No	925	12,6 (5,2)	0,012	274 (29,6)	336 (36,3)	315 (34,1)	0,002
Sí	469	13,4 (4,9)		97 (20,7)	195 (41,6)	177 (37,7)	
<i>Nivel socioeconómico desfavorable</i>							
No	4.317	12,9 (5,1)	0,027	1.146 (26,5)	1.660 (38,5)	1.511 (35,0)	0,236
Sí	44	10,8 (6,1)		14 (31,8)	20 (45,5)	10 (22,7)	
<b>Variables clínicas</b>							
<i>Número de gestación</i>							
Primípara	1.722	13,7 (5,0)	< 0,001	379 (22,0)	660 (38,3)	683 (39,7)	< 0,001
Múltipara	2.639	12,3 (5,2)		446 (28,7)	620 (39,9)	488 (31,4)	
<i>Riesgo obstétrico</i>							
Bajo	2.847	13,1 (5,0)	< 0,001	747 (26,2)	1.102 (38,7)	998 (35,1)	0,039
Medio	973	12,9 (5,5)		243 (25,0)	372 (38,2)	358 (36,8)	
Alto	490	11,8 (5,2)		150 (30,6)	185 (37,8)	155 (31,6)	
Muy Alto	51	10,7 (5,3)		20 (39,2)	21 (41,2)	10 (19,6)	

(Continúa en página siguiente)

**Tabla III (Cont.).** Distribución de las variables antropométricas, sociodemográficas, clínicas, de hábitos de riesgo y perinatales entre las distintas categorías de GPG según las recomendaciones del IOM

Variables	n	GPG x (DE)	p	GPG < IOM n (%)	GPG = IOM n (%)	GPG > IOM n (%)	p
<b>Variables de hábitos de riesgo</b>							
<i>Tabaquismo</i>							
Si	314	13,4 (5,8)	0,077	83 (26,4)	103 (32,8)	128 (40,89)	0,045
No	4.047	12,8 (5,1)		1.077 (26,6)	1.577 (39,0)	1.393 (34,4)	
<i>Alcoholismo y drogadicción</i>							
Si	4	6,7 (7,0)	0,178	3 (75,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	0,075
No	4.357	12,9 (5,1)		1.157 (26,6)	1.680 (38,6)	1.520 (34,9)	
<b>Variables perinatales</b>							
<i>Finalización del parto</i>							
Cesárea	858	13,0 (5,1)	< 0,001	203 (23,7)	297 (34,6)	358 (41,7)	< 0,001
V. eutócico	2.628	12,5 (5,2)		768 (29,2)	1.028 (39,1)	832 (31,7)	
V. instrumentado	842	13,7 (5,1)		180 (21,4)	344 (40,9)	318 (37,8)	
<i>Peso al nacer</i>							
BPN	106	10,9 (4,5)	< 0,001	44 (41,5)	39 (36,8)	23 (21,7)	< 0,001
PAN	4.223	12,9 (5,1)		1.112 (26,3)	1.633 (38,7)	1.478 (35,0)	
Macrosoma	32	14,7 (6,5)		4 (12,5)	8 (25,0)	20 (62,5)	
<i>Peso-talla del recién nacido</i>							
PEG	92	12,9 (3,9)	0,192	23 (25,0)	38 (41,3)	31 (33,7)	0,001
AEG	3.904	12,8 (5,2)		1.063 (27,2)	1.513 (38,8)	1.328 (34,0)	
GEG	365	13,3 (5,3)		74 (20,3)	129 (35,3)	162 (44,4)	

GPG: ganancia de peso gestacional; x: media; DE: desviación estándar; IOM: Institute of Medicine; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; V. eutócico: vaginal eutócico; V. instrumentado: vaginal instrumentado; BPN: bajo peso al nacer; PAN: peso adecuado al nacer; PEG: pequeño para edad gestacional; AEG: adecuado para edad gestacional; GEG: grande para edad gestacional.

Observamos una relación inversamente proporcional entre la GPG media y el IMC pregestacional materno, donde la GPG media disminuyó al aumentar el IMC pregestacional, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). Las categorías de IMC pregestacional también mostraron patrones distintos conforme a la GPG según las recomendaciones del IOM. Las mujeres con normopeso fueron las que mejor se adecuaron a las recomendaciones (43,5 %) y las obesas tuvieron menor potencial para ganar peso dentro de las recomendaciones (26,8 %). El porcentaje de mujeres con bajo peso y con ganancia inferior, y el de mujeres con sobrepeso y ganancia superior fueron del 43,1 % y 54,9 %, respectivamente. Todas las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

Las gestantes que tuvieron una peor adecuación a las recomendaciones del IOM fueron: mujeres entre 25 y 30 años, procedentes de África, gestantes analfabetas, sin riesgo laboral, primíparas, con bajo y medio riesgo obstétrico, y consumidoras de tabaco durante la gestación.

El 41,7 % y el 37,8 % de las mujeres con cesárea y parto instrumentado, respectivamente, tuvieron una GPG superior a la recomendada. Una GPG superior a la recomendada aumentó en las gestantes el riesgo de terminar el parto por cesárea en 1,454 veces (IC 95 %: 1,199-1,762;  $p < 0,001$ ) y el instrumentado en 1,442 veces (IC 95 %: 1,178-1,763;  $p < 0,001$ ) con respecto a las que tuvieron una GPG adecuada a las recomendaciones (Tabla IV).

El peso al nacer y el crecimiento fetal se vieron incrementados conforme aumentaba la GPG. El 62,5 % de los recién nacidos macrosómicos y el 44,4 % de los recién nacidos categorizados como GEG procedían de madres con una GPG superior a la recomendada (Tabla III). Así pues, las gestantes con una GPG superior a la recomendada por el IOM tuvieron un riesgo de 3,851 (IC 95 %: 1,313-11,297;  $p = 0,008$ ) y de 1,749 (IC 95 %: 1,314-2,329;  $p < 0,001$ ) de tener un recién nacido macrosómico y GEG con respecto a las gestantes con una GPG adecuada a las recomendaciones (Tabla IV).

La diferencia de peso al nacer de los recién nacidos entre las tres categorías de GPG (< IOM, = IOM, > IOM) mostró diferencias significativas ( $F = 67,28$ ;  $p < 0,001$ ). El incremento del peso al

nacer es proporcional a la GPG. En la categoría de GPG inferior al IOM (< IOM), el peso al nacer fue de 3.229,4 ± 419,59 g; para la GPG adecuada fue de 3.329,3 ± 422,56 g y para la GPG superior al IOM (> IOM) fue de 3.436,8 ± 449,4 g, existiendo diferencias estadísticamente significativas (p < 0,001) (Tabla V).

Las madres con una GPG inferior a la recomendada tuvieron recién nacidos que pesaron de media 215,6 gramos menos que los de las madres con una GPG superior a la recomendada (p < 0,001). Las madres con una GPG adecuada a las recomendaciones tuvieron recién nacidos que pesaron 117,2 gramos menos que los de las madres con una GPG superior a la recomendada (p < 0,001) (Tabla V).

**DISCUSIÓN**

Hasta donde sabemos, nos encontramos ante uno de los pocos estudios, y uno de los más amplios, realizados en nuestro país, donde se analiza la ganancia de peso gestacional basada en las

recomendaciones del *Institute of Medicine* de Estados Unidos, aplicadas a una población residente de la Comunitat Valenciana. Además se han analizado los resultados perinatales adversos que acompañan a la GPG distinta de la recomendada, los cuales tienen repercusión directa en nuestros recién nacidos y, por tanto, en la salud pública de nuestro entorno.

Más de la mitad de nuestras gestantes presentaron una GPG distinta de la recomendada por el IOM, coincidiendo con distintos estudios (1,23) realizados en gestantes procedentes de distintos continentes (Europa, América y Asia) en los que se observa que la población estudiada obtiene una GPG superior a la recomendada entre el 45 y el 66 %. A pesar de las recomendaciones de la SEGO sobre el estilo de vida saludable durante la gestación (24), es común que las gestantes de nuestro entorno tengan ganancias de peso superiores a las recomendadas. Estas diferencias podrían ser explicadas por la fórmula utilizada para el cálculo de la GPG. En nuestro estudio tomamos como valor del peso previo a la concepción el obtenido entre las semanas 4 y 8 de gestación, a diferencia de lo reportado por otros autores

**Tabla IV.** Estimación de las OR (IC 95 %) entre categorías de GPG recomendadas por el IOM y resultados perinatales adversos

Variables perinatales	GPG < IOM			p	GPG > IOM			p
	OR	IC 95 %			OR	IC 95 %		
<b>Finalización del parto</b>								
Cesárea	NA	NA	NA	NA	1,454	1,199	1,762	< 0,001
V. instrumentado	NA	NA	NA	NA	1,442	1,178	1,763	< 0,001
<b>Peso al nacer</b>								
BPN	-	-	-	0,274	NA	NA	NA	NA
Macrosoma	NA	NA	NA	NA	3,851	1,313	11,297	0,008
<b>Peso-talla del recién nacido</b>								
PEG	-	-	-	0,919	NA	NA	NA	NA
GEG	NA	NA	NA	NA	1,749	1,314	2,329	< 0,001

OR: odds ratio; GPG: ganancia de peso gestacional; IOM: Institute of Medicine; IC: intervalo de confianza; NA: no aplicable; V. instrumentado: vaginal instrumentado; BPN: bajo peso al nacer; PEG: pequeño para edad gestacional; GEG: grande para edad gestacional.

**Tabla V.** Comparaciones múltiples del peso al nacer (g) entre las distintas categorías de GPG según el IOM (kg) mediante el test de Scheffé

(I) GPG IOM	(J) GPG IOM	Diferencia de medias (I-J)	ET	p	IC 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
< IOM	= IOM	-98,4*	18,4	< 0,001	-143,5	-53,3
	> IOM	-215,6*	18,8	< 0,001	-261,6	-169,5
= IOM	< IOM	98,4*	18,4	< 0,001	53,3	143,5
	> IOM	-117,2*	16,9	< 0,001	-158,5	-75,9
> IOM	< IOM	215,6*	18,8	< 0,001	169,5	261,6
	= IOM	117,2*	16,9	< 0,001	75,9	158,5

GPG: ganancia de peso gestacional; IOM: Institute of Medicine; ET: error típico; IC: intervalo de confianza. \*La diferencia de medias es significativa al nivel de 0,05.

que utilizan el peso recordado por la mujer antes de la gestación. Distintos estudios han constatado que la gestante podría incurrir en un sesgo de memoria, en particular las gestantes con sobrepeso, pues de media tienden a subestimar su peso en aproximadamente 0,55 kg mientras que, por otra parte, las gestantes con bajo peso tienden a sobreestimarlos (25). Pensamos que el peso tomado en esa primera visita a la matrona, a pesar de no corresponder al peso pregestacional real, es una aproximación adecuada, en línea con distintas publicaciones (4,25).

En nuestro estudio, el IMC pregestacional tuvo una relación inversamente proporcional a la GPG, de tal manera que a menor IMC mayor fue la GPG, en la misma línea que otros autores (1,4,23,26). Santos (4) indicó que en las mujeres obesas la GPG suele comenzar a partir de la semana 21-25, coincidiendo con el inicio de formación del tejido adiposo en el feto (27).

Los factores sociodemográficos tuvieron una relación directa con la GPG; según aumentaba la edad de nuestras gestantes, estas presentaban una mayor adecuación a las recomendaciones. Las mujeres menores de 30 años fueron las que tuvieron una mayor GPG superior a la recomendada. El nivel de instrucción materno también influyó en la GPG: las mujeres con estudios superiores tuvieron una mayor adecuación a las recomendaciones, en consonancia con otros autores (28). Parece razonable que la edad y el nivel de instrucción maternos son variables relacionadas y proporcionales que, por tanto, podrían constituir factores que actúen de forma sinérgica sobre la GPG. Por el contrario, López-Jiménez (29) no encontró ninguna asociación entre la edad materna y la GPG recomendada por el IOM.

Las directrices publicadas por el IOM para una adecuada GPG identifican la cultura (raza/etnia) como un determinante de la GPG, pero carecen de evidencia al respecto en su revisión sistemática (9). Sin embargo, en nuestro estudio, las mujeres europeas tuvieron una mayor GPG superior a la recomendada por el IOM, y también mayores ganancias de peso gestacional que las asiáticas e hispanoamericanas. Resultados similares fueron constatados por otros autores (12,30,31).

Las gestantes primíparas fueron las que tuvieron un mayor porcentaje de GPG superior a la recomendada. Observamos que, conforme aumentaba la paridad, la GPG iba disminuyendo, de forma parecida a lo encontrado por los diversos estudios que identifican la primiparidad como factor de riesgo para una GPG superior a la recomendada (3,28,32). Otros autores (32) señalan una GPG superior a la recomendada en las mujeres primíparas como factor de riesgo para una futura obesidad materna. En nuestro estudio, la primiparidad destacó en las mujeres más jóvenes; sin embargo, otros autores (33) describen una alta paridad con periodos de tiempo intergenésicos cortos y mayor retención de peso postparto.

Las gestantes con alto riesgo obstétrico tuvieron mayores ganancias de peso inferiores a las recomendadas. Pensamos que esto podría deberse al mayor control prenatal realizado en las gestantes diabéticas. No obstante, Mamun (18) indicó que la diabetes gestacional podría estar asociada a un exceso de GPG y relaciona esta GPG con el mayor crecimiento fetal debido a esta afección.

Las gestantes con una GPG superior a la recomendada incrementaron el riesgo de finalizar el parto en instrumentado o por

cesárea, coincidiendo con otros autores (3,11,34). Las GPG altas favorecen una mayor acumulación de tejido adiposo y una mayor resistencia dentro del canal del parto, aumentando la probabilidad de que el parto sea disfuncional, así como una mayor desproporción céfalo-pélvica. Además, las ganancias de peso elevadas tienen como resultado tasas más altas de macrosomía fetal, aumentando la dificultad del parto vaginal y dando lugar a mayores tasas de cesárea (35).

El peso del recién nacido y el crecimiento fetal se han visto influenciados por la GPG según las recomendaciones del IOM, en línea con otros estudios (1,3,36), constatándose que el aumento del peso gestacional puede considerarse un predictor importante de resultados adversos para el desarrollo fetal.

En nuestro estudio se encontraron diferencias en el peso del recién nacido entre las madres con una GPG superior a la recomendada y las madres con una menor, en la misma línea que Vila-Candel (23), observándose que la GPG absoluta no parece influir sobre el peso al nacer; en cambio, sí se constata una asociación entre la GPG recomendada por el IOM y el peso al nacer. La dieta de la mujer durante la gestación puede aumentar la GPG y también puede aumentar el peso del recién nacido; una mayor concentración hemática de nutrientes en la madre aumenta los sustratos disponibles para la transferencia placentaria, contribuyendo a un sobrecrecimiento fetal (37).

Este estudio cuenta con distintas limitaciones. En primer lugar, el peso materno pregestacional fue tomado entre las semanas 4 y 8 de gestación, y no fue el peso previo a la concepción. Sin embargo, Santos (4) indicó que había una correlación de 0,99 entre el peso pregestacional y el peso en la semana 8 de gestación. Del mismo modo, el peso al final de la gestación se midió entre las semanas 36 y 39 de gestación, sin esperar hasta el día del parto. Somos conscientes de que el peso materno puede variar hasta el día anterior al nacimiento (25), pero decidimos no estimarlo ya que la GPG sigue una trayectoria no lineal desconocida (4). Así pues, existe un posible sesgo de información en el cálculo del IMC pregestacional y de la GPG absoluta, infraestimando o sobrestimando la medida real. En segundo lugar, y debido a la naturaleza del estudio, todo estudio retrospectivo basado en la explotación de registros se limita por la pérdida de registros en la historia clínica o la mala codificación de los mismos, como se ha observado en la selección de la muestra. A pesar de ello, el tamaño muestral es representativo de la población del estudio y permite salvar dicha limitación.

Podemos concluir que las recomendaciones de GPG emitidas por el IOM se adaptan a las gestantes de nuestro entorno de tal forma que, cuanto más se aleja la ganancia de las gestantes de estas recomendaciones, mayor es la probabilidad de tener resultados perinatales desfavorables, siendo estos efectos más acusados para las ganancias de peso superiores a las recomendadas. La GPG es un proceso influenciado por factores biológicos maternos constituidos antes de la gestación, por las condiciones sociodemográficas y por las conductas que adopta la mujer durante la gestación. La GPG afecta de manera independiente al peso al nacer: las madres con una GPG superior a la recomendada tienen recién nacidos con una media de peso al nacer mayor que la de los hijos de aquellas con una GPG inferior a la recomendada. La

paridad es la variable más influyente en la GPG de las gestantes de nuestro entorno. Sin embargo, junto a todo lo anterior, de los resultados del estudio y de nuestra propia experiencia emerge un principio que es fundamental resaltar. Ello consiste en adaptar las recomendaciones internacionales al control prenatal dentro de cada una de las categorías de IMC pregestacional de nuestra población, lo cual es compatible con el principio de conseguir una atención más personalizada y, en definitiva, más humanizada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso ML, Boyle JA, Harrison CL, et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: Systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. *BMC Med* 2018;16(1). DOI: 10.1186/s12916-018-1128-1
- Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH, et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes. *JAMA* 2017;317(21):2207-25. DOI: 10.1001/jama.2017.3635
- 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):575-81. DOI: 10.1016/j.tjog.2016.06.016
- Santos S, Eekhout I, Voerman E, Gaillard R, Barros H, Charles MA, et al. Gestational weight gain charts for different body mass index groups for women in Europe, North America, and Oceania. *BMC Med* 2018;16:201. DOI: 10.1186/s12916-018-1189-1
- Rosso P. Nutrition and metabolism in pregnancy: mother and fetus. New York: Oxford University Press; 1990.
- World health organization. Global database on body mass index; 2006.
- Institute of Medicine. Nutrition during pregnancy. Washington, DC: National Academy Press; 1990.
- Viswanathan M, Siega-Riz AM, Moos MK, Deierlein A, Mumford S, Knaack J, et al. Outcomes of maternal weight gain. *Evid Rep Technol Assess* 2008;(168):1-223.
- Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight gain during pregnancy : Reexamining the guidelines. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. Washington, DC: The National Academies Press; 2009.
- Melchor I, Burgos J, Del Campo A, Aiartazuena A, Gutiérrez J, Melchor JC. Effect of maternal obesity on pregnancy outcomes in women delivering singleton babies: A historical cohort study. *J Perinat Med* 2019;47(6):625-30. DOI: 10.1515/jpm-2019-0103
- Liu P, Xu L, Wang Y, Zhang Y, Du Y, Sun Y, et al. Association between perinatal outcomes and maternal pre-pregnancy body mass index. *Obesity Reviews* 2016;17(11):1091-102. DOI: 10.1111/obr.12455
- Denize KM, Acharya N, Prince SA, da Silva DF, Harvey ALJ, Ferraro ZM, et al. Addressing cultural, racial and ethnic discrepancies in guideline discordant gestational weight gain: A systematic review and meta-analysis. *Peer J* 2018;6(8):5407. DOI: 10.7717/peerj.5407
- Bogaerts A, Van den Bergh B, Nuyts E, Martens E, Witters I, Devlieger R. Socio-demographic and obstetrical correlates of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain. *Clin Obes* 2012;2(5-6):150-9. DOI: 10.1111/cob.12004
- Beyerlein A, Lack N, von Kries R. Within-population average ranges compared with Institute of Medicine recommendations for gestational weight gain. *Obstet Gynecol* 2010;116(5):1111-8. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181f1ad8b
- Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sørensen Tia, Olsen J, Rasmussen KM. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2008;87(6):1750-9. DOI: 10.1093/ajcn/87.6.1750
- Choi SK, Lee G, Kim YH, Park IY, Ko HS, Shin JC. Determining optimal gestational weight gain in the Korean population: A retrospective cohort study. *Reprod Biol Endocrinol* 2017;15(1). DOI: 10.1186/s12958-017-0280-3
- Crane JM, White J, Murphy P, Burrage L, Hutchens D. The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes. *J Obstet Gynaecol Can* 2009;31(1):28-35. DOI: 10.1016/S1701-2163(16)34050-6
- Mamun AA, Callaway LK, O'Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Alati R, et al. Associations of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay. *BMC Pregnancy Childbirth* 2011;11:62. DOI: 10.1186/1471-2393-11-62
- Magnus P, Birke C, Vejrup K, Haugan A, Alsaker E, Daltveit AK, et al. Cohort Profile Update: The Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Int J Epidemiol* 2016;382-8. DOI: 10.1093/ije/dyw029
- Garmendia ML, Matus O, Mondschein S, Kusanovic JP. Gestational weight gain recommendations for Chilean women: a mathematical optimization approach. *Public Health* 2018;163:80-6. DOI: 10.1016/j.puhe.2018.07.004
- National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Weight management before, during and after pregnancy. Public health guideline; 2010.
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. Control básico del embarazo en la Comunidad Valenciana; 2002.
- Vila-Candel R, Soriano-Vidal F, Navarro-Illana P, Murillo M, Martín-Moreno J. Asociación entre el índice de masa corporal materno, la ganancia de peso gestacional y el peso al nacer; estudio prospectivo en un departamento de salud. *Nutr Hosp* 2015;31(4):1551-7. DOI: 10.3305/nh.2015.31.4.8495
- Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Control prenatal del embarazo normal. *Prog Obs Ginecol* 2018;61(5):517-34
- Kleinman KP, Oken E, Radesky JS, Rich-Edwards JW, Peterson KE, Gillman MW. How should gestational weight gain be assessed? A comparison of existing methods and a novel method, area under the weight gain curve. *Int J Epidemiol* 2007;36(6):1275-82. DOI: 10.1093/ije/dym156
- Bodnar LM, Hutcheon JA, Parisi SM, Pugh SJ, Abrams B. Comparison of Gestational Weight Gain z-Scores and Traditional Weight Gain Measures in Relation to Perinatal Outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2015;29(1):11-21. DOI: 10.1111/ppe.12168
- Poissonnet CM, Burdi AR, Bookstein FL. Growth and development of human adipose tissue during early gestation. *Early Hum Dev* 1983;8(1):1-11. DOI: 10.1016/0378-3782(83)90028-2
- Holowko N, Mishra G, Koupil I. Social inequality in excessive gestational weight gain. *Int J Obes* 2014;38(1):91-6. DOI: 10.1038/ijo.2013.62
- López-Jiménez S, Luna-Vega C, Tejero-Jiménez A, Ruiz-Ferrón C. Índice de masa corporal, ganancia de peso gestacional y patología en el embarazo. *Matronas Prof* 2019;20(3):105-11.
- Cox Bauer CM, Bernhard KA, Greer DM, Merrill DC. Maternal and neonatal outcomes in obese women who lose weight during pregnancy. *J Perinatol* 2016; 36(4):278-83. DOI: 10.1038/jp.2015.202
- Kinnunen TI, Waage CW, Sommer C, Sletner L, Raitanen J, Jenum AK. Ethnic Differences in Gestational Weight Gain: A Population-Based Cohort Study in Norway. *Matern Child Health J* 2016;20(7):1485-96. DOI: 10.1007/s10995-016-1947-7
- Ratan BM, Garbarino AH, Sellner AA, Miao D, Hollier LM. Social Determinants of Gestational Weight Gain in an Obese, Low-Income Population. *Am J Perinatol* 2020;37(3):296-303. DOI: 10.1055/s-0039-1678606
- Hoorsan H, Majd HA, Chaichian S, Mehdizadehkashi A, Hoorsan R, Akhlaghdoust M, et al. Maternal anthropometric characteristics and adverse pregnancy outcomes in Iranian women: A confirmation analysis. *Arch Iran Med* 2018;21(2):61-6.
- Truong YN, Yee LM, Caughey AB, Cheng YW. Weight gain in pregnancy: Does the Institute of Medicine have it right? *Am J Obstet Gynecol* 2015;212(3):362.e1-362.e8. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.01.027
- Johnson J, Clifton RG, Roberts JM, Myatt L, Hauth JC, Spong CY, et al. Pregnancy Outcomes With Weight Gain Above or Below the 2009 Institute of Medicine Guidelines. *Obstet Gynecol* 2013;121(5):969-75. DOI: 10.1097/AOG.0b013e31828aea03
- Simko M, Totka A, Vondrova D, Samohyl M, Jurkovicova J, Trnka M, et al. Maternal Body Mass Index and Gestational Weight Gain and Their Association with Pregnancy Complications and Perinatal Conditions. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(10):1751. DOI: 10.3390/ijerph16101751
- Gil Á. Tratado de Nutrición. Nutrición humana en el estado de salud. 3ª edición. Editorial médica panamericana. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2017. p. 209-26.