



Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Instituto de Investigaciones en Nutrición  
Maestría en Nutrición



## GANANCIA DE PESO GESTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DEL NEONATO

**Tutor:** Dr. Armando Sánchez Jaeger.      **Autor:** Dra. Nohelia Rojas Ruiz.

Diciembre, 2017

## **GANANCIA DE PESO GESTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DEL NEONATO.**

### **Resumen**

Uno de los factores que preocupa actualmente al equipo de salud es conocer el actual comportamiento de la ganancia de peso gestacional (GPG) y su relación con el producto de la concepción. El objetivo del presente estudio fue establecer asociación entre estas variables en 105 binomios madre-recién nacidos en la consulta obstétrica del ambulatorio San Ignacio, Maracay, Estado Aragua (2015 y 2016). Se realizó un estudio prospectivo, correlacional, longitudinal, no experimental, evaluando binomios aparentemente sanos. Se realizó evaluación antropométrica materna con el IMC pregestacional (IMCP) y gestacional (IMCG) durante la semana 19, 33 y 38. Para evaluar la ganancia de peso gestacional total (GPGT) se tomó la diferencia entre el peso tomado en la última consulta previa al parto (final del tercer trimestre) y el peso pregestacional, y según el rango del IMC pregestacional se caracterizó la GPG en “bajo las recomendaciones” y “sobre las recomendaciones”. Se calculó el peso óptimo esperado según ecuaciones realizadas en gestantes latinas que incluyen el IMCP y la edad gestacional. La evaluación al RN con el peso, talla y circunferencia cefálica se caracterizó a través de valores de referencia venezolanos. Se realizaron pruebas de normalidad, y se utilizó ANOVA para comparar el peso de los RN de acuerdo a la GPGT y GPG trimestral, con un nivel de significancia menor a 0,05. La clasificación nutricional materna según el IMCP reportó un 47% de gestantes que iniciaron su embarazo dentro de la norma, aunque hubo altos porcentajes de malnutrición por déficit (19%), y exceso (34%). El IMCG evidenció un aumento del bajo peso. La caracterización de la GPG por trimestre y total estuvo a lo largo de todas las evaluaciones “bajo las recomendaciones”, siendo en un 75% para las madres en “bajo peso”. El comportamiento de peso obtenido para la semana 38 reportó valores menores al óptimo esperado para las gestantes en “bajo peso” con diferencias de 5,24 kilos. Un 44,61% de las gestantes en “bajo peso” no alcanzaron su peso esperado. La clasificación nutricional del RN reportó un 28% del Pequeño para edad gestacional (PEG), siendo en su mayoría asimétricos o malnutridos agudos. La evaluación del peso del RN según la GPG a las semanas 33 y 38 de gestación, evidenció diferencias significativas entre los hijos de madres con ganancias “bajo las recomendaciones” y el resto de las categorías. Se concluye de acuerdo a los hallazgos observados en la presente muestra, existe una gran problemática nutricional, dada por el aumento del déficit nutricional materno del primer trimestre al final del embarazo, así como a la escasa GPG durante la gestación, lo cual ha repercutido en las elevadas cifras de RNPEG.

**Palabras Claves:** Ganancia de peso gestacional, peso gestacional esperado, neonato.

## GESTATIONAL WEIGHT GAIN AND ITS RELATION TO THE NUTRITIONAL STATUS OF NEWBORN.

### Abstract

One of the factors that currently concerns the health team is to know the proper behavior of gestational weight gain (GPG) and its relationship to the product of conception. The objective of the present study was to establish the existence of this association in 105 mother-newborn binomials in the obstetric clinic of the San Ignacio, Maracay outpatient clinic. Aragua State (2015 and 2016). A prospective, correlational, longitudinal, non - experimental study was performed, evaluating apparently healthy binomials. Maternal anthropometric evaluation was performed with pregestational (IMCP) and gestational (BMI) IMC. In order to evaluate the total gestational weight gain (GPGT), the difference between the weight taken at the last pre-delivery consultation (end of third trimester) and the pregestational weight was taken, and according to the pregestational BMI range, the GPG was characterized as "Under the recommendations" and "on the recommendations". The expected optimum weight was calculated according to equations performed in Latin pregnant women, including IMCP and gestational age. The evaluation of NB with weight, height and cephalic circumference was characterized by Venezuelan reference values. Normal tests were performed, and ANOVA was used to compare the weight of the newborns according to GPGT and quarterly GPG, with a level of significance lower than 0.05. The maternal nutritional classification according to the IMCP reported 47% of pregnant women who started their pregnancy within the norm, although there were high percentages of malnutrition due to deficit (19%), and excess (34%). The IMCG showed an increase of the low weight. The characterization of GPG by quarter and total was throughout all evaluations "under recommendations", being 75% for "underweight" mothers. The weight behavior obtained for week 38 reported lower values than the expected optimum for "low-weight" pregnant women with differences of 5.24 kilograms. 44.61% of the pregnant women in "underweight" did not reach their expected weight. The nutritional classification of the RN reported 28% of the Small for gestational age (PEG), being mostly asymmetric or acute malnutrition. The evaluation of the weight of the newborn according to GPG at weeks 33 and 38 of gestation, showed significant differences between the children of mothers with earnings "under recommendations" and the rest of the categories. According to this sample, it is concluded that there is a great nutritional problem, due to the increase in maternal nutritional deficit from the first trimester to the end of pregnancy, as well as to the low GPG during gestation, which has affected the high RNPEG figures.

**Keywords:** Gestational weight gain, expected gestational weight, newborn.

## Introducción

Según estimaciones proporcionadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2015 unos 5,9 millones de niños murieron antes de cumplir los cinco años, siendo estas muertes asociadas en un 45% a la vulnerabilidad subyacente debida a problemas de malnutrición tanto materna como neonatal <sup>(1)</sup>.

En muchos países de Latinoamérica, incluyendo Venezuela, se carece de datos actualizados sobre la problemática nutricional en el binomio madre-recién nacido. En especial en las cifras del recién nacido pequeño para su edad gestacional (RNPEG), debido en gran medida a la diversidad de valores de referencia usados en su clasificación, así como a la inexactitud en los registros epidemiológicos <sup>(2)</sup>. Es por esto que los esfuerzos actuales en materia de salud deberían estar orientados hacia el adecuado control del estado nutricional materno tanto pregestacional como gestacional, así como del producto de la concepción.

Es de considerar que la evaluación nutricional materna, comprende inicialmente establecer la relación peso-estatura a través del índice de masa corporal pregestacional, debido a que éste permite predecir como afrontará el organismo materno el desgaste fisiológico y nutricional que implica el embarazo e inclusive relacionarlo con enfermedades crónicas del producto en su edad adulta. Por otra parte con este indicador se puede caracterizar o evaluar la ganancia de peso gestacional (GPG). Dentro de este contexto, el desconocimiento actual de la óptima GPG, debe preocupar al equipo de salud, ya que esto representa un factor importante para el adecuado crecimiento fetal <sup>(3)</sup>.

El estado nutricional materno condicionado por la carencia del control obstétrico, el alcance limitado a los programas de atención nutricional, aunado a las dificultades para la adquisición de los productos de la canasta básica, y a la ausencia de información actualizada sobre el peso óptimo esperado durante la gestación, repercute directamente en los trastornos de malnutrición tanto por déficit o por exceso en los recién nacidos <sup>(4)</sup>. En este sentido, es importante el estudio de este tema, el cual permite la inclusión de indicadores sencillos y de bajo costo en relación a patrones de referencia actualizados y altamente sensibles de ganancia de peso gestacional y su relación con el peso al nacer <sup>(5, 6, 7)</sup>.

### **Objetivos.**

#### **Objetivo General**

Estudiar la asociación entre la ganancia de peso gestacional con el estado nutricional del neonato.

#### **Objetivos Específicos**

1. Determinar el índice de masa corporal pregestacional y gestacional en la muestra seleccionada.
2. Caracterizar la ganancia de peso gestacional durante la semana 19, 33 y 38 de gestación.
3. Determinar el peso materno esperado durante la semana 19, 33 y 38 de gestación.
4. Caracterizar antropométricamente al recién nacido según edad gestacional.
5. Establecer asociaciones entre la ganancia de peso en el embarazo y el peso del recién nacido.

## **Materiales y métodos**

Se realizó una investigación prospectiva y correlacional con un diseño longitudinal, no experimental.

**Población y Muestra:** La población estuvo constituida por 126 binomios madre-recién nacidos que ingresaron a la consulta de Obstetricia del Ambulatorio San Ignacio, de la ciudad de Maracay, estado Aragua en un periodo de evaluación de 13 meses. De acuerdo a los criterios de inclusión (gestantes aparentemente sanas, entre 18 y 40 años, con gestación simple, sin hábitos tabáquicos y/o alcohólicos, que hayan completado todas las evaluaciones del estudio, incluyendo la evaluación del recién nacido a término), la muestra quedo constituida por 105 binomios.

Con un esquema de evaluación para la recolección de los datos de la siguiente manera:

- Semana  $19 \pm 1,5$  (para la evaluación de la GPG al segundo trimestre).
- Semana  $33 \pm 1,5$  (para la evaluación de la GPG al tercer trimestre).
- Semana 38 de gestación (para la evaluación total de la GPG).
- Evaluación del recién nacido: Primeros cinco días del postparto <sup>(8)</sup>.

La investigación se realizó previo permiso de la institución respectiva y siguiendo los aspectos éticos para la investigación médica en seres humanos, apegados a la Declaración de Helsinki <sup>(9)</sup>.

### **Técnicas de recolección de datos**

**Evaluación materna:** A las gestantes se les realizó una breve historia clínica tomando las siguientes variables biomédicas: Edad cronológica, peso pregestacional

(tomado preferiblemente dos meses antes de la concepción), historia reproductiva, fecha de última regla (FUR), y antecedentes personales de importancia.

Para la evaluación nutricional antropométrica, personal debidamente entrenado tomó la variable peso en cada evaluación, y la talla solo en la primera consulta debido a ser gestantes adultas <sup>(10, 11)</sup>:

- El peso se registró en una balanza de pie marca “*Health o meter*”.
- La toma de la estatura se realizó mediante el uso de una cinta métrica adosada a la pared, mediante la técnica de la plomada.

**Clasificación nutricional antropométrica:** Para el cálculo del Índice de Masa Corporal Pregestacional (IMCP), se utilizó el peso tomado por recordatorio o conocido dos meses antes de la concepción. En caso de dificultad para la obtención a través esta metodología, se utilizó el peso que fue tomado en la historia en las primeras 12 semanas, caracterizando a la gestante en:

- “Bajo peso”: IMC pregestacional  $\leq 18,5$  kg/m<sup>2</sup>.
- “Normalidad”: IMC pregestacional entre 18,5 y 24,9 kg/m<sup>2</sup>.
- “Sobrepeso”: IMC pregestacional  $\geq 25$  y  $< 30$  kg/m<sup>2</sup>.
- “Obesidad”: IMC pregestacional  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> <sup>(12)</sup>.

Para el cálculo del Índice de Masa Corporal Gestacional (IMCG), se utilizó la gráfica para la evaluación nutricional de la embarazada según Atalah <sup>(13)</sup>; la cual permite la caracterización nutricional de la gestante en “Déficit”, “Normalidad”, “Sobrepeso” y “Obesidad”, según edad gestacional calculada por FUR.

**Comportamiento de la ganancia de peso:** Para el cálculo de la ganancia de peso gestacional total (GPGT) se tomó la diferencia entre el peso tomado en la última

consulta (semana 38) y el peso pregestacional, caracterizando los rangos permitidos propuestos por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos (IOM) según el IMCP, de la siguiente manera:

- 12,7 y 18,2 kilos para las gestantes en “Bajo peso”
- 11,4 y 16 kilos para las gestantes en “Normalidad”
- 6,8 y 11,4 kilos para las gestantes en “Sobrepeso”
- 5,0 y 9,1 kilos para las gestantes en “Obesidad”

Igualmente, se consideraron los rangos para la GPG por trimestre, utilizando la diferencia entre el peso tomado en las diferentes consultas (semanas 19 y 33) y el peso pregestacional, caracterizando los rangos permitidos propuestos según el IMCP:

- 5,9 y 7,7 kilos por trimestre para las gestantes en “Bajo peso”
- 4,7 y 5,9 kilos por trimestre para las gestantes en “Normalidad”
- 3,0 y 4,2 kilos por trimestre para las gestantes en “Sobrepeso”
- 2,3 y 3,5 kilos por trimestre para las gestantes en “Obesidad”

Para ambos casos (ganancia total y/o trimestral de peso), todo valor por debajo del límite inferior establecido según el IMC pregestacional se consideró en ganancia “bajo las recomendaciones”, y todo valor por encima del límite superior establecido, según el IMC pregestacional se consideró en ganancia “sobre las recomendaciones” <sup>(12)</sup>.

Para el cálculo del peso gestacional óptimo esperado se utilizaron las ecuaciones descritas para Latinoamérica por Casanueva y col. <sup>(14)</sup>, para cada semana evaluada

de acuerdo con las categorías del IMCP y la edad gestacional, de la siguiente manera:

**1. IMC pregestacional < 18,5**

Peso esperado = Peso pregestacional + (0,322 × edad gestacional en semanas)

**2. IMC pregestacional entre 18,5 a 24,99**

Peso esperado = Peso pregestacional + (0,267 × edad gestacional en semanas)

**3. IMC pregestacional entre 25 a 29,99**

Peso esperado = Peso pregestacional + (0,237 × edad gestacional en semanas)

**4. IMC pregestacional ≥ 30**

Peso esperado = Peso pregestacional + (0,183 × edad gestacional en semanas).

Luego se calculó la diferencia entre el peso gestacional esperado y el peso promedio obtenido para expresar de forma más explícita la divergencia entre ambas variables.

**Evaluación del recién nacido (RN):** Personal debidamente entrenado determinó las variables antropométricas en el recién nacido de la siguiente manera:

- El peso con el niño desnudo en una balanza pediátrica calibrada y verificada en cero, marca “*Detecto*”, se obtuvo los primeros 5 días de vida del neonato, ya que existe evidencia científica reciente que sugiere que la variación entre el peso al nacer y el peso tomado los primeros cinco días de vida neonatal, no es clínicamente relevante <sup>(8)</sup>.

- La estatura o talla se tomó en posición decúbito supino, sujetando la cabeza del niño de modo que el vértice del cráneo quede en contacto con la superficie de medición del infantómetro.
- La circunferencia cefálica con cinta métrica no extensible adosada encima de las cejas del RN pasando por la parte más saliente (región occipital) <sup>(11)</sup>.

**Clasificación nutricional antropométrica:** Para el cálculo de la edad gestacional se utilizó la FUR <sup>(15)</sup>, y con los datos de las variables antropométricas se construyeron los siguientes indicadores:

- Peso para su edad gestacional.
- Talla para su edad gestacional.
- Circunferencia cefálica para su edad gestacional.
- Índice Ponderal ( $\text{peso}/\text{talla}^3 \times 100$ ).

A los fines de la clasificación nutricional del RN utilizando el indicador Peso para edad gestacional, se consideraron los siguientes criterios, tomando en cuenta los valores de referencia venezolanos <sup>(16)</sup>:

- **Pequeño para edad gestacional (PEG):** Todo RN de cualquier edad gestacional (entre 38 y 42 semanas), con un peso  $\leq$  percentil 10 de los valores de referencia del peso para edad gestacional y sexo.
- **Grande para edad gestacional (GEG):** Todo RN de cualquier edad gestacional (entre 38 y 42 semanas), con un peso  $\geq$  percentil 90 de la referencia del peso para edad gestacional y sexo.

- **Adecuados para su edad gestacional (AEG):** Todo RN con un peso > percentil 10 y < percentil 90 de la referencia del peso para cada edad gestacional y sexo.

Con los indicadores: Talla para edad gestacional, circunferencia cefálica para edad gestacional e índice ponderal, los RN que resultaron PEG se clasificaron en dos grupos:

- Tipo I, simétricos, proporcionados o malnutridos crónicos, que corresponden a neonatos con peso, talla y circunferencia cefálica  $\leq$  percentil 10 del valor de referencia e índice ponderal normal.
- Tipo II, asimétricos, desproporcionados o malnutridos agudos, en los cuales el peso  $\leq$  percentil 10, pero la talla y la circunferencia cefálica > percentil 10 e índice ponderal bajo <sup>(15)</sup>.

**Análisis estadístico:** Se realizó usando el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 22. De acuerdo a la prueba de Kolmogorov-Smirnov se comprobó que los datos de las variables estudiadas seguían una distribución normal, además se calcularon los estadísticos descriptivos básicos; media, desviación estándar, frecuencias absolutas y relativas en las diferentes consultas. Para el cálculo del peso gestacional óptimo esperado se utilizaron ecuaciones y los resultados se expresaron según su significancia estadística. Se utilizó ANOVA para comparar el peso de los RN de acuerdo a la GPGT y GPG trimestral de sus madres, con un nivel de significancia menor a 0,05.

## Resultados

La clasificación nutricional antropométrica materna evidenció a través del IMCP un 47% de gestantes que iniciaron su embarazo dentro de la norma, sin embargo se observan altos porcentajes de malnutrición tanto por déficit (19%), como por exceso (34%). En los cambios del IMC durante la gestación se observó un aumento considerable de las mujeres en bajo peso (28% a la semana 19 y 33% para las semanas 33 y 38 respectivamente), manteniéndose prácticamente constante la malnutrición por exceso (Tabla 1).

**Tabla 1**

**Descripción de los cambios en el Índice de masa corporal de las gestantes evaluadas. Ambulatorio de San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

Muestra total binomios 105	Caracterización	n	%
IMCP  X: 24,50 kg/mt <sup>2</sup> DE: 5,41 kg/mt <sup>2</sup>	Bajo peso	20	19
	Normal	50	47
	Sobrepeso	15	15
	Obesidad	20	19
IMC (Semana 19)  X: 25,58 kg/mt <sup>2</sup> DE: 5,47 kg/mt <sup>2</sup>	Bajo peso	30	28
	Normal	35	33
	Sobrepeso	20	19
	Obesidad	20	19
IMC (Semana 33)  X: 27,07 kg/mt <sup>2</sup> DE: 5,40 kg/mt <sup>2</sup>	Bajo peso	35	33
	Normal	30	28
	Sobrepeso	20	19
	Obesidad	20	19
IMC (Semana 38)  X: 27,84 kg/mt <sup>2</sup> DE: 5,39 kg/mt <sup>2</sup>	Bajo peso	35	33
	Normal	26	26
	Sobrepeso	25	23
	Obesidad	19	18

IMCP: Índice de masa corporal pregestacional. IMC: Índice de masa corporal.  
X: Media. DE: Desviación Estándar.

Con relación a los cambios observados en la ganancia de peso, se evidenció un valor promedio relativamente bajo para el segundo y tercer trimestre (2,72 y 3,73 kg respectivamente). Para la muestra total, la GPG por trimestre y la GPGT, en su mayoría a lo largo de todas las evaluaciones, se encontró “bajo las recomendaciones” (73% y 53% para segundo y tercer trimestre, y 59% para la ganancia total). La ganancia “dentro de las recomendaciones” solo se evidenció en un 9% y 15% para el segundo y tercer trimestre, y en un 26% para la GPGT. La ganancia “sobre las recomendaciones” se observó en un 18% y 32% para el segundo y tercer trimestre y en un 15% para la GPGT, siendo estas observadas en las madres caracterizadas con malnutrición por exceso (Tabla 2).

Con respecto a la muestra según el diagnóstico nutricional, se observó en las madres en “bajo peso” una ganancia en su mayoría (75%) “bajo las recomendaciones”, igualmente de esta forma se ubicaron las madres con diagnóstico nutricional “normal” (64%). En las madres con malnutrición por exceso, 47% presentó una ganancia de peso “sobre las recomendaciones” (Gráfico 1).

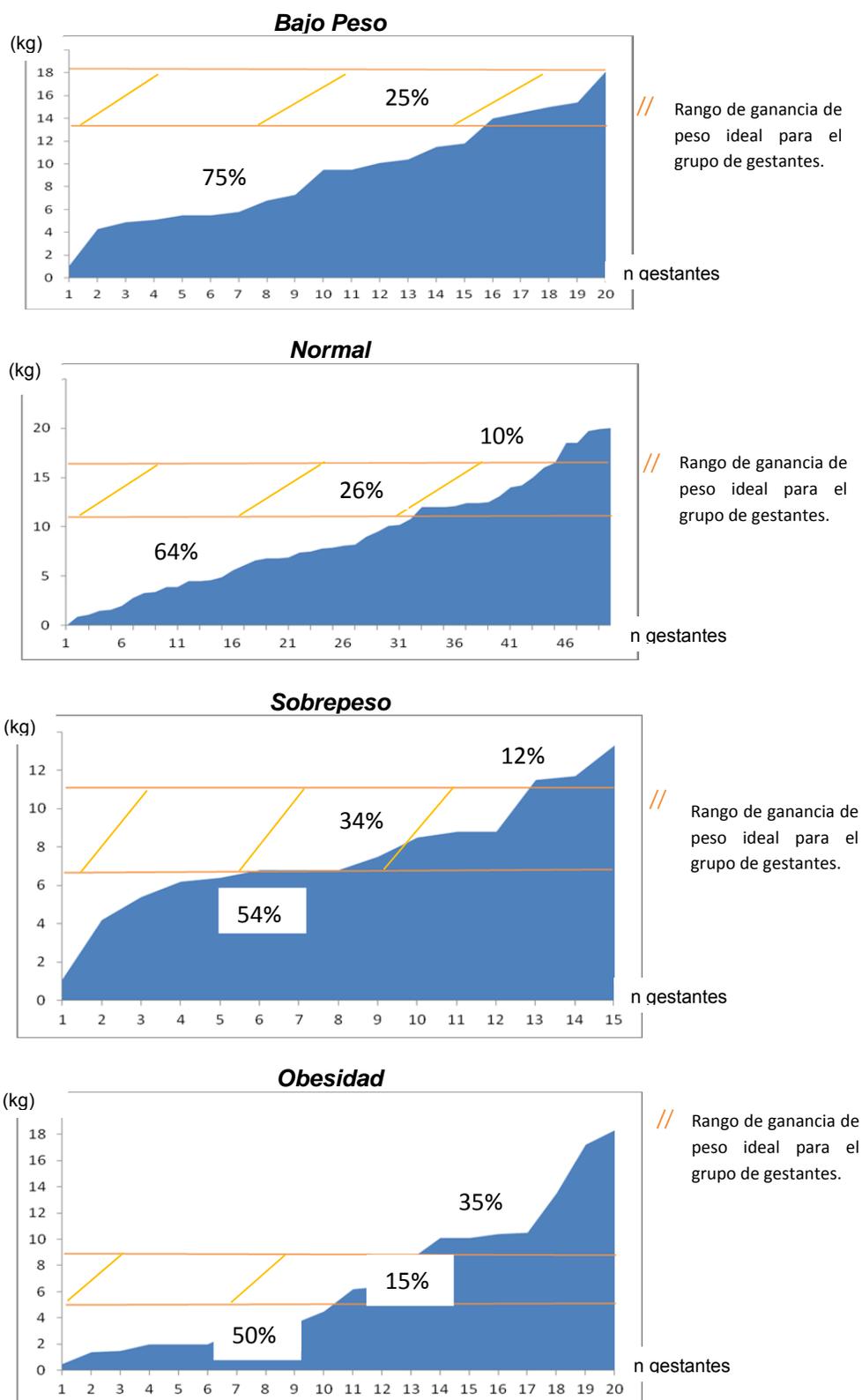
Tabla 2

**Caracterización de la ganancia de peso durante la gestación de las gestantes evaluadas.  
Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

Ganancia de peso		n	%
2do. Trimestre (Semana 19)  X: 2,72 kg DE: 3,23 kg	<b>Bajo las recomendaciones</b>	77	73
	<b>Dentro de las recomendaciones</b>	9	9
	<b>Sobre las recomendaciones</b>	19	18
3er. Trimestre (Semana 33)  X: 3,73 kg DE: 2,84 kg	<b>Bajo las recomendaciones</b>	56	53
	<b>Dentro de las recomendaciones</b>	16	15
	<b>Sobre las recomendaciones</b>	33	32
Total (Semana 38)  X: 8,41 kg DE: 4,03 kg	<b>Bajo las recomendaciones</b>	62	59
	<b>Dentro de las recomendaciones</b>	27	26
	<b>Sobre las recomendaciones</b>	16	15

X: Media. DE: Desviación Estándar.

**Gráfico 1**  
**Ganancia de peso total durante la gestación según IMCG**  
**Ambulatorio de San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**



El cambio de peso promedio obtenido en relación al peso óptimo esperado (calculado a la semana 38 de gestación), según las ecuaciones de Casanueva <sup>(14)</sup>, reportó valores inferiores tanto para las gestantes en “bajo peso”, “normalidad” y “sobrepeso”, con diferencias significativas de 5,24 kilos para las que tenían déficit. Las “obesas”, tuvieron un peso promedio superior al óptimo esperado. 44,61% de las gestantes en “bajo peso” y 23% de las “normales” y las que tenían “sobrepeso” no alcanzaron el peso esperado (Tabla 3).

**Tabla 3**

**Relación entre el peso promedio obtenido obtenido y el peso óptimo esperado según la clasificación nutricional materna a la semana 38 de gestación. Ambulatorio de San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

IMCP materno	Peso óptimo esperado (kg)	Peso promedio obtenido (kg)	$\Delta$ (Peso obtenido - esperado)	% Peso obtenido < Peso esperado
Bajo Peso	61,54	56,30	- 5,24 *	29 (44,61%)
Normal	68,60	67,67	- 0,93	15 (23,07%)
Sobrepeso	75,55	75,27	- 0,28	15 (23,07%)
Obesidad	85,64	90,11	4,47 **	6 (9,25%)

\*  $p=0,000$ , \*\*  $p=0,001$ , IMC= Índice de masa corporal pregestacional.

En la Tabla 4 se resumen las características generales de los RN, observando a los valores medios de las variables peso, talla y circunferencia cefálica dentro de la norma. Según la clasificación nutricional la mayoría se ubicó dentro del grupo Adecuado para su edad gestacional (AEG) con un 51%. El grupo Pequeño para edad gestacional (PEG) se ubicó en un 28% de la muestra, siendo en su mayoría asimétricos, desproporcionados o malnutridos agudos (n=22). Hubo un 21% de recién nacidos Grandes para su edad gestacional (GEG).

**Tabla 4**

**Estadísticos descriptivos y clasificación nutricional de los RN.  
Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

Variable	Media	DE±
<b>Peso (g)</b>	3132	485
<b>Talla (cm)</b>	49,20	1,98
<b>Índice Ponderal</b>	2,62	0,33
<b>Circunferencia Cefálica (cm)</b>	33,83	1,00
<b>Edad gestacional (semanas)</b>	39,72	1,16
Género	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Femenino</b>	54	51,43
<b>Masculino</b>	51	48,57
Clasificación nutricional	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>PEG</b>	29	28
<b>AEG</b>	54	51
<b>GEG</b>	22	21

**DE:** Desviación Estándar, **n=** Número, **PEG=** Pequeño para edad gestacional, **AEG=** Adecuado para edad gestacional, **GEG=** Grande para edad gestacional.

Al evaluar el peso promedio del RN según la caracterización de la GPG a las semanas 33 y 38 de gestación, se observó la presencia de diferencias significativas en esta variable entre los hijos de madres con ganancias “bajo las recomendaciones” y el resto de las categorías, observando a la semana 38 que los RN de madres con GPG bajo las recomendaciones pesaron 600 gramos menos que los RN hijos de madre con ganancias sobre las recomendaciones.

No hubo diferencias en estas semanas en el peso al nacer de los hijos de las madres con ganancias “dentro y sobre las recomendaciones”. La evaluación realizada a la semana 19 reportó solo diferencias entre los hijos de madres con ganancia “bajo las recomendaciones” y “sobre las recomendaciones” (Tabla 5).

**Tabla 5**

**Ganancia de peso gestacional y peso del recién nacido. Ambulatorio de San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

Ganancia de peso		Peso del RN (Media ± DE)	ANOVA	<i>p</i>	Test post-hoc Scheffé	<i>p</i>
2do. Trimestre (Semana 19)	Bajo las recomendaciones	3052±484 (a)	6,470	0,002	a≠c	0,002*
	Dentro de las recomendaciones	3085±367 (b)			a=b	NS
	Sobre las recomendaciones	3476±397 (c)			b=c	NS
3er. Trimestre (Semana 33)	Bajo las recomendaciones	2959±484 (a)	8,736	0,000	a≠c	0,003*
	Dentro de las recomendaciones	3361±456 (b)			a≠b	0,009*
	Sobre las recomendaciones	3313±391 (c)			b=c	NS
Total (Semana 38)	Bajo las recomendaciones	2977±468 (a)	12,812	0,000	a≠c	0,000*
	Dentro de las recomendaciones	3222±426 (b)			a≠b	0,039*
	Sobre las recomendaciones	3580±319 (c)			b=c	NS

\*Diferencias significativas, **NS**= No hay diferencias significativas.

## Discusión

Venezuela actualmente experimenta grandes cambios en la alimentación y nutrición, principalmente relacionados con la escasez y el desabastecimiento. Esta situación ha repercutido notablemente en la salud de todos los grupos poblacionales, no escapando de esto el grupo de gestantes y sus recién nacidos, quienes han presentado cambios importantes en lo que respecta a su estado nutricional, así como a lo concerniente a la GPG y el correspondiente peso al nacer de sus hijos.

Con relación al estado nutricional, en esta investigación se observó un considerable grupo de gestantes con un diagnóstico previo al embarazo dentro de la normalidad, sin embargo, se encontraron altos porcentajes de malnutrición tanto por déficit como por exceso, lo que se ha descrito en la literatura como la “doble carga de la malnutrición” existente en países sub-desarrollados <sup>(17)</sup>. El peso pregestacional, es el primer elemento a incluir en la evaluación nutricional, por ser un elemento útil para las recomendaciones de ganancia de peso, así como para iniciar intervenciones nutricionales desde etapas tempranas del embarazo, y cuando este último se relaciona con la estatura a través del IMC tanto pregestacional como gestacional proporciona información sobre el nivel de reservas energéticas y del consumo de alimentos <sup>(18)</sup>.

En el presente trabajo el IMC gestacional reportó un déficit nutricional, el cual osciló del 28% al inicio del embarazo al 33% al final del mismo, situación similar a lo ya descrito en la población venezolana, específicamente en el estado Carabobo en gestantes de bajos recursos socioeconómicos <sup>(19)</sup>, y similar a investigaciones realizadas en otras latitudes <sup>(20, 21)</sup>.

La GPG, se ha descrito como un factor pronóstico importante en los desenlaces de salud a corto y largo plazo tanto para las mujeres en edad fértil como para su descendencia. Aunque existe una variación en la composición del peso ganado durante el embarazo, de manera general puede establecerse que alrededor del 25 al 30% de la ganancia reside en el feto, 30 al 40% en los tejidos reproductivos maternos, la placenta, el líquido amniótico, sangre y alrededor del 30% van a formar los depósitos maternos de grasa. En la fase inicial del embarazo, las mujeres depositan grasa en sus caderas y tercio superior de los muslos, que se cree importante como reserva calórica para el embarazo y la posterior lactancia. En la fase tardía, se presenta un aumento en la resistencia a la insulina, como una adaptación fisiológica normal que desplaza el metabolismo energético materno desde los hidratos de carbono hasta la oxidación lipídica y, por lo tanto, ahorra glucosa para el feto <sup>(22)</sup>.

El patrón de la GPG se describe como sigmoidea, con ganancia de la mayor parte del peso en el segundo trimestre del embarazo e inicio del tercero. En los estudios publicados en EE.UU. desde 1985, las ganancias de peso gestacional total en mujeres adultas con peso normal que tuvieron RN a término y sanos fluctuaron desde un mínimo de 10,0 kg hasta un máximo de 16,7 kg, en tanto que se describen ganancias menores en las mujeres en exceso <sup>(12)</sup>. El comportamiento de la GPGT en las gestantes estudiadas reportó un valor promedio bastante bajo (8,41 kg), valor menor al encontrado en Venezuela donde ha oscilado alrededor de los 10 kg <sup>(23)</sup>, y por debajo del encontrado en 400 gestantes mexicanas de medianos recursos socioeconómicos (10,9 kg) <sup>(14)</sup>, así como al reportado por Herrera en el Perú (10,0

kg) en un grupo de 243 madres insertadas en un estudio sobre GPG en esta región <sup>(24)</sup>. Igualmente estuvo por debajo de lo encontrado en un grupo de gestantes españolas en quienes la ganancia descrita en promedio fue alrededor de los 13 kg <sup>(3)</sup>. Se ha confirmado que la GPG se asocia directamente al crecimiento intrauterino y, de este modo, es muy probable que los RN de mujeres que ganan menos peso durante el embarazo presenten un bajo peso al nacer o sean PEG <sup>(12)</sup>.

Tanto las GPG muy bajas como las muy elevadas se asocian a un mayor riesgo de alteraciones nutricionales de su producto <sup>(25)</sup>. En un intento de optimizar los desenlaces maternos e infantiles, en el año 2009 el Instituto de Medicina (IOM) de Estados Unidos revisó las normas de GPG por primera vez desde 1990, y demostró una interacción compleja entre factores biológicos, psicológicos y sociales que influyen sobre la magnitud de la GPG <sup>(12)</sup>. A pesar de la relación inversa uniforme sugerida en esa revisión entre la GPG y la categoría del IMC pregestacional, se ha descrito que las mujeres con sobrepeso y obesidad presentan una probabilidad casi dos veces mayor de superar las GPG recomendadas por el IOM en comparación con las mujeres de peso normal, e igualmente es más probable que las mujeres con peso inferior al normal ganen peso por debajo de las recomendaciones del IOM <sup>(26)</sup>. Esta situación fue observada en esta investigación, mostró que la ganancia de peso en las madres en “bajo peso”, estaba en su mayoría (75%) “bajo las recomendaciones”, lo que se asemeja a lo descrito en países subdesarrollados <sup>(19, 20, 23, 24)</sup>, y en las madres con malnutrición por exceso, casi la mitad de las mismas presentaron ganancias “sobre las recomendaciones”. Desde una perspectiva clínica ha sido reportado que mujeres obesas deberían beneficiarse de una baja ganancia de peso durante el

embarazo <sup>(25)</sup>, mientras que gestantes con un IMC pregestacional bajo tendrían mejores resultados del producto cuando su GPG esté inversamente proporcional a su peso pregestacional <sup>(26)</sup>. Cuando se caracterizó la GPGT a la semana 38, esta estuvo “bajo las recomendaciones” en un 59%, valor similar a lo reportado por Abubakari <sup>(20)</sup> en 419 gestantes de una población rural al norte de Ghana en quienes osciló en un 50%, y mayor al reportado en España por Vila <sup>(3)</sup>, en donde se encontró en un 16,7%.

Se ha descrito la necesidad de tener patrones de referencia para promover una GPG apropiada según el peso pregestacional <sup>(22)</sup>. Actualmente el patrón mundial más conocido y usado ha sido el propuesto por el IOM <sup>(12)</sup>. Para Latinoamérica los patrones de referencia de uso común fueron propuestos originalmente por Rosso y Mardones, quienes usaron valores de gestantes con peso normal y en déficit, y extrapolaron esta información para recomendar GPG en gestantes con IMC superior a 25 <sup>(28)</sup>. Ante esta situación, Casanueva y col, desarrollaron un patrón de referencia actualizado para ser usado tanto clínicamente como en estudios epidemiológicos para evaluar la GPG y el peso óptimo esperado según el IMC pregestacional y la edad gestacional usando información longitudinal de 481 binomios madre/recién nacidos saludables.

En la presente investigación y según las ecuaciones de Casanueva <sup>(14)</sup>, casi la mitad de las gestantes en “bajo peso” no alcanzaron su peso esperado, y siguiendo lo descrito por Brawarsky <sup>(26)</sup> las gestantes en “obesidad” tuvieron un peso promedio a la semana 38 superior al óptimo esperado. Esta situación unida al comportamiento

de la GPG según el IOM, confirma el inadecuado comportamiento de la GPG en este estudio.

Con relación a las características generales en la muestra total de los RN, se observó los valores medios de las variables peso, talla y circunferencia cefálica dentro de la norma en relación a los valores de referencia venezolanos, ubicados alrededor del percentil 25. A pesar de esto, el valor promedio del peso (3132 g) se encontró ligeramente por debajo de lo hallado a nivel nacional <sup>(29)</sup>, así como al reportado por Herrera en el Perú en un grupo de 243 infantes <sup>(24)</sup>, e igualmente menor al reportado por Vila en un grupo de 140 RN españoles <sup>(3)</sup>.

En muchos países latinoamericanos existe poca información sobre la incidencia del RNPEG, sin embargo, el Comité de Expertos del Consenso Latinoamericano reportó que podría oscilar en la región alrededor del 10%, dependiendo de la definición utilizada y lo actualizado de los valores de referencia para su clasificación <sup>(2)</sup>. En la presente investigación se ubicaron los PEG, en 28%, siendo en su mayoría asimétrica, desproporcionada o malnutridos agudos, lo cual expresa una probable disminución del flujo de nutrientes en el tercer trimestre, razón por la cual no fue afectada la talla de esos RN.

Esto es cónsono con los cambios del IMC durante la gestación en la presente muestra, donde se observó un aumento considerable de las mujeres en bajo peso de la semana 19 (28%) al final del embarazo (33%). Esta cifra de PEG estuvo muy por encima de estudios realizados en Latinoamérica por Díaz, quién reportó en una base de datos del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) en Uruguay un

valor menor al 10% en el año 2014 <sup>(30)</sup>, y por Tejada en una cohorte retrospectiva de 64.760 binomios incorporados en el sistema informativo del Perú quien reportó cifras igualmente menores en el año 2015 <sup>(31)</sup>. Lo encontrado representa para este grupo poblacional un alto riesgo de presentar trastornos metabólicos como resistencia a la insulina (RI) y sus consecuencias, debido a que ha sido postulado que ésta situación la desarrolla el feto para sobrevivir cuando sufre restricción nutricional durante el embarazo como mecanismo adaptativo, pero tiene efectos negativos durante la adultez, ya que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles <sup>(32, 33, 34)</sup>.

La asociación directa entre GPG materno y peso al nacer ha sido admitida durante décadas y ha sido uno de los impulsores para que el IOM impartiese recomendaciones para adecuadas GPG desde 1990 <sup>(22)</sup>. Al evaluar en la presente muestra el peso promedio del RN según la caracterización de la GPG a las semanas 33 y 38 de gestación, se observó la presencia de diferencias significativas en esta variable entre los hijos de madres con ganancias “bajo las recomendaciones” y el resto de las categorías. No hubo diferencias en estas semanas en el peso al nacer de los hijos de las madres con ganancias “dentro y sobre las recomendaciones”. La evaluación realizada a la semana 19 reportó solo diferencias entre los hijos de madres con ganancia “bajo las recomendaciones” y “sobre las recomendaciones”.

Esta información coincide con lo descrito por Vila <sup>(3)</sup> en un grupo de 140 gestantes evaluadas en Valencia, España en el año 2014, en donde el peso de los RN hijos de madres con ganancias por debajo de las recomendaciones fue significativamente menor que el resto de los grupos, e igualmente coincide con una revisión de datos

publicados desde 1990 al 2007, por Viswanathan, quien halló pruebas moderadas que permiten suponer una asociación de la GPG por debajo de las recomendaciones del IOM con menores pesos al nacer y con el RNPEG, así como pruebas a favor de la relación entre la GPG sobre las recomendaciones y el peso elevado al nacer<sup>(25)</sup>.

Se concluye en la presente investigación que existe una gran problemática nutricional, dada la presencia de un alto porcentaje de déficit nutricional materno del primer al tercer trimestre del embarazo, así como a la escasa GPG durante la gestación, especialmente en el grupo en bajo peso, lo cual ha repercutido en las elevadas cifras de RNPEG. Por tal motivo, se resalta la importancia de una buena captación, un buen seguimiento y la incorporación durante la práctica médica de indicadores sencillos y de bajo costo que puedan maximizar las estrategias dirigidas a la salud materno-infantil<sup>(22, 27, 28)</sup>.

Además, son necesarias nuevas investigaciones que permitan un abordaje interdisciplinario en este sector de la salud, donde se incluyan embarazadas con enfermedades o complicaciones asociadas, así como una evaluación dietética y socioeconómica de los sujetos de estudio ya que estos aspectos pueden influir en la antropometría materna y pediátrica<sup>(4, 24)</sup>.

## Referencias

1. Who.int [internet]. Nueva York/Ginebra: OMS, UNICEF, Grupo del banco mundial [citado 03 May 2016]. Disponible en: [http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/child\\_mortality\\_estimates/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/child_mortality_estimates/es/).
2. Boguszewski M, Merico V, Vergeda I, Daniami D, Gonzalez P, Ortiz T, Llano M, lazada R, Ianco A, Lanes R. Consenso Latinoamericano: niños pequeños para su edad gestacional. *Rev Chil Pediat*. 2012;83(6):620-639.
3. Vila-Candel R, Navarro-Illana P, Murillo M. 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.
4. Tarqui-Mamani C, Gómez-Guizado G. Estado nutricional y ganancia de peso en gestantes peruanas 2009-2010. *An Fac Med*. 2014; 75(2):99-105.
5. González-Vargas DM, Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E, Rolón-Díaz JC, Troyo-Sanromán R, Hidalgo-Ornelas JJ. Composición corporal y perfil de lípidos en mujeres en el tercer trimestre del embarazo. *Ginecol Obstet Mex*. 2014; 82(12):807-15.
6. Rached-Sosa. Evaluación y manejo nutricional en la mujer embarazada. En: *Nutrición en el embarazo / Centro de atención nutricional infantil Antimano*. 1era Ed. Caracas: Empresas Polar. Cania. 2015.
7. Kent E, O'Dwyer V, Fattah C, Farah N, O'Connor C, and Turner MJ. Correlation between birth weight and maternal body composition. *Obstet Gynecol*. 2013; 121:46–50.
8. Nguyen H, Thi D, Thi Thu H, Thomas E, Lou K et al. Foot length, chest circumference, and Mid upper arm circumference are good predictors of low birth weight and prematurity in ethnicity minority new born in Vietnam: A hospital-based observational. *Plos One*. 2015;10(11):20–4.
9. Manzini J. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioeth*. 2000;6(2):321–34.
10. Weiner J, Louri J. *Human Biology. A guide to field methods (IBP Handbook N° 9)*. Academic Press. London. 1981. Weiner J, Louri J *Hum Biol A Guid to F methods (IBP Handb N° 9) Acad Press London 1981*.
11. Fundacredesa. Proyecto Venezuela. Manual de Procedimientos del Área de Antropometría. Edit. Alpha. Caracas, 1978.
12. Rasmussen K, Yaktine A, editors. *Weight gain during pregnancy: Re-examining the guidelines*. Nutrition during pregnancy. Washington: National Academy

Press; 2009.

13. Atalah E, Castillo C, Castro R. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chil.* 1997;125:1429–36.
14. Casanueva E, Flores-Quijano ME, Rosello-Soberon ME, De-Regil LM, Samano R. Gestational weight gain as predicted by pregestational body mass index and gestational age in Mexican women. *Food Nutr Bull.* 2008; 29 (4). 334-339.
15. Main, D. Prevención del nacimiento prematuro. En: Taeusch H, Ballard R, Avery M. *Enfermedades del recién nacido.* 6<sup>a</sup> Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 1993.
16. Henríquez G. Evaluación del estado nutricional del recién nacido. In: Henriquez G, editor. *Nutrición en pediatría.* 2da ed. Caracas: Cania; 2009. p. 75–114.
17. López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Herrera-Cuenca M, Sifontes Y. La doble carga de desnutrición y obesidad en Venezuela. *An Venez Nutr.* 2014; 27( 1 ): 77-87.
18. Stueve A, Forman M, Michels K. Maternal-recalled gestational weight gain, prepregnancy body mass index, and obesity in the daughter. *Int J Obstet* 2009;33:743-752.
19. Sánchez-Jaeger A, Del Real-Vargas S, Solano Rodríguez L, Peña-Perdomo E, Barón MA. Índice de Masa Corporal al comienzo del embarazo en un grupo de gestantes venezolanas de bajo estrato socioeconómico y su relación con la antropometría de sus recién nacidos. *Arch latinoam Nutr.* 2006;56(2):141–5.
20. Abubakari A, Kynast-Wolf G, Jahn A. Maternal Determinants of Birth Weight in Northern Ghana. *Plos One.* 2015; 10(8): 1-15.
21. Imdad A, Lassi Z, Salaam R, Bhutta ZA. Prenatal nutrition and nutrition in pregnancy: Effects on long-term growth and development. In: Saavedra JM, Dattilo AM ., editor. *Early nutrition and long-term health: Mechanisms, consequences and opportunities.* Primera ed. Suiza: Elsevier; 2017. p. 3–18.
22. Herring S, Oken E. Ganancia de peso durante el embarazo: su importancia para la salud materno infantil. *Ann Nestlé.* 2010;68:17-28.
23. Rached-Sosa I, Henriquez-Perez G. Percentile distribution of anthropometric variables in pregnant women. *Arch latinoam Nutr.* 2015: 65 (3); 166-172.
24. Herrera J. Relación entre la ganancia ponderal de las gestantes y el peso del recién nacido en el Centro Materno Infantil “López Silva” del Distrito de Villa. Lima, Perú. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
25. Viswanathan M, Siega-Riz A, Moos M, Mumford S, Lux L, Lohr K. Outcomes maternal weeight gain. *Evid Rep Techool Assess.* 2008:1-22.

26. Brawarsky P, Stotland M, Jackson P, Fuentes E, Escovar G, Hass J. Pre-pregnancy and pregnancy-related factors and the risk of excessive or inadequated gestational weight gain. *Int J Gynaecol Obstet.* 2009;91:125-131.
27. Karachaliou M, Georgiou V, Roumeliotaki T, Chalkiadaki G, Daraki V KS. Association of trimester-specific gestational weight gain with fetal growth, offspring obesity, and cardiometabolic traits in early childhood. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;212(4):502.e1–502.e14.
28. Mardones F, Rosso P. A weight gain chart for pregnant women designed in Chile. *Matern Child Nutr.* 2005;1:77-90.
29. Martin-Carrillo S, Perez-Guillén A, Hernández-Hernández RA, Herrera-Mogollón HA. Asociación entre la antropometría materna y el producto de la gestación. *Nutr Hosp.* 2010;25(5):832–7.
30. Díaz L, Quiñones P, Vargas D, Coppola E. Recién nacidos pequeños para su edad gestacional. Sensibilidad del diagnóstico y su resultado. *Horiz Med.* 2014;14 (2):6-10.
31. Tejada J, Pizango O, Albuquerque M, Mayta P. Factores de riesgo para el neonato pequeño para su edad gestacional en un hospital de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp.* 2015;32 (3):449-456.
32. Sanchez-Muniz FJ, Gesteiro E, Espárrago-Rodilla M, Rodriguez-Bernal B, Bastida S-. La alimentación de la madre durante el embarazo condiciona el desarrollo pancreático, el estatus hormonal del feto y la concentración de biomarcadores al nacimiento de diabetes mellitus y síndrome metabólico. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):250–74.
33. Shrivastava J, Agrawal A, Giri A. Maternal anthropometry in relation to birth weight of newborn: A prospective hospital based study. *Indian J Matern Child Health.* 2016; 3(1): 59-63.
34. Ozanne S, Fernandez D, Hales C. Fetal growth and adults diseases. *Semin Perinatology.* 2004;28:81-7.