



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN NUTRICIÓN (INVESNUT)**  
**MAESTRÍA EN NUTRICIÓN**



**RELACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA**  
**MATERNA, CON EL ESTADO NUTRICIONAL NEONATAL. AMBULATORIO SAN**  
**IGNACIO, MARACAY ESTADO ARAGUA. PERÍODO 2015 - 2016.**

**Asesor metodológico:**

Prof. Edgar Acosta

**Asesor estadístico:**

Prof. Harold Guevara

**Autor:**

Yamila J. Ginez O.

**Tutor Académico:**

Prof. Armando Sánchez Jaeger

Diciembre, 2016.

## RELACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA MATERNA, CON EL ESTADO NUTRICIONAL NEONATAL. AMBULATORIO SAN IGNACIO, MARACAY ESTADO ARAGUA. PERÍODO 2015 - 2016.

### RESUMEN

**Introducción:** La antropometría es un recurso de bajo costo para hacer diagnóstico nutricional oportuno. **Objetivo:** Establecer la relación entre la Circunferencia de Brazo (CB) y Pantorrilla (CP) materna, con el estado nutricional neonatal, en gestantes controladas en el Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua, 2015-2016. **Materiales y Métodos:** Investigación de campo, correlacional, no experimental, longitudinal, de madres/recién nacidos (RN). Se tomó peso, talla, CB y CP en tres momentos del embarazo. En RN se tomó peso, talla, circunferencia cefálica y se determinó estado nutricional. Se usó programa SPSS versión 22 para analizar datos. Según test Kolmogorov-Smirnov, las variables tuvieron distribución normal. Se calcularon estadísticos descriptivos. Se diseñaron curvas ROC para establecer puntos de corte de CB y CP que identifiquen RN pequeños para edad gestacional (PEG), se usó prueba t de Student para comparar peso y talla de RN, con CB y CP. Se asumió nivel de significancia de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Se estudiaron 126 binomios, la edad más frecuente fue 19 a 22 años. La media de CB varió de 27,6 cm en el primer control materno, a 28,2 cm en el último control realizado, mientras que la media de CP varió del 33,8 cm en el primer control materno, a 34,4cm en el último control. El 25,4% fueron RN PEG, principalmente masculinos, asimétricos. Los puntos de corte de CB fueron 23cm y 23,5cm, de CP 30,5cm. Las variables del RN, tuvieron correlación positiva y estadísticamente significativa con CB y CP ( $p=0,0001$ ). **Conclusiones:** La CB y CP se relacionan estrechamente con el estado nutricional del RN, siendo excelentes predictores del peso que los neonatos alcanzarán, permitiendo identificar precozmente un alto porcentaje de niños que nacerán PEG.

**Palabras clave:** Circunferencia de Brazo, Circunferencia de Pantorrilla, Embarazo, Estado nutricional, neonato.

**RELATIONSHIP BETWEEN THE CIRCUMFERENCE OF ARM AND CALF MATERNAL, WITH THE NEONATAL NUTRITIONAL STATE. AMBULATORY SAN IGNACIO, MARACAY ARAGUA STATE. PERIOD 2015 - 2016.**

**ABSTRACT**

**Introduction:** Anthropometry is a low cost resource for timely nutritional diagnosis. **Objective:** Establish the relationship between the circumference arm (CB) and calf (CP) maternal, with neonatal nutritional status, in pregnant women attended to the ambulatory San Ignacio, Maracay Aragua State, 2015-2016. **Materials and Methods:** Field research, correlational, non-experimental, longitudinal, of mothers/newborns (RN). Weight, height, CB and CP were taken at three moments of pregnancy. In RN, weight, height, cephalic circumference and nutritional status were determined. SPSS version 22 was used to analyze data. According to Kolmogorov-Smirnov test, the variables had a normal distribution. Descriptive statistics were calculated. ROC curves were designed to establish CB and CP cutoff points that identify small RN for gestational age (PEG), Student's t test was used to compare weight and height of RN, with CB and CP. Significance was set at  $p < 0.05$ . **Results:** We studied 126 binomials, the most frequent age being 19 to 22 years. The mean CB varied from 27.6 cm in the first maternal control, to 28.2 cm in the last control performed, while the mean CP varied from 33.8 cm in the first maternal control, to 34.4 cm in the last control. 25.4% were RN PEG, mainly male, asymmetric. CB cut points were 23 cm and 23.5 cm, CP 30.5 cm. The RN variables had a positive and statistically significant correlation with CB and CP ( $p=0.0001$ ). **Conclusions:** CB and CP are closely related to the nutritional status of the RN, being excellent predictors of the weight that the neonates will reach, allowing early identification of a high percentage of children who will be born PEG.

**Keywords:** Arm Circumference, Calf Circumference, Pregnancy, Nutritional status, neonate.

## INTRODUCCIÓN

En los primeros 100 días del año 2015, se registraron más de 38 millones de nacimientos a nivel mundial, según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)<sup>1</sup>. Cada minuto nacen entre 323 y 358 bebés en todo el mundo<sup>2</sup>, independientemente de las condiciones económicas, sociales, demográficas e incluso religiosas de la población. La malnutrición infantil, se ha convertido en un terrible problema de salud pública, que continúa en ascenso y representa una de las principales entidades capaces de ocasionar estigmas en el crecimiento y desarrollo neurológico, físico, psíquico y hasta social del infante a mediano y largo plazo, e incluso puede conllevar a muerte neonatal<sup>3-5</sup>.

Todo esto es el reflejo del estado nutricional materno<sup>4,5</sup>, ya que el feto es un ser funcionalmente inmaduro que depende totalmente de la madre para obtener gran parte de las moléculas necesarias para su crecimiento y desarrollo<sup>3-5</sup>. En vista de la situación económica y social que se vive actualmente en Venezuela, es necesario emplear mecanismos de fácil aplicación y muy bajo costo, que permitan un diagnóstico oportuno, preventivo y no curativo, ya que esto último resulta tardío y fisiológicamente muy costoso para el neonato<sup>4-6</sup>. Uno de los recursos de más bajo costo para establecer un diagnóstico nutricional oportuno, es la antropometría<sup>7-9</sup>. Existen dos mediciones maternas que están tomando cada vez más importancia, estas son: Circunferencia de Brazo (CB) y Circunferencia de Pantorrilla (CP)<sup>3,8,10</sup>. La CB ha sido catalogada por investigadores en el área materno infantil, como el indicador más prometedor en el despistaje de mujeres en riesgo nutricional<sup>3,8,10-15</sup>. Del mismo modo, la CP está cobrando importancia en medicina materno-fetal, ya que se sugiere que sus variaciones en la gestación se deben a modificaciones en la

adiposidad corporal y no solo a reservas proteicas como en otros grupos poblacionales<sup>16</sup>. Hasta ahora no se han establecido puntos de corte de CP en gestantes latinoamericanas, por lo que no se ha estudiado su efectividad en la determinación del estado nutricional materno, ni se conoce su relación con el estado nutricional neonatal.

Por lo anteriormente expuesto, se pretende conocer ¿Cuál es la relación que existe entre la circunferencia de brazo y pantorrilla materna, con el estado nutricional neonatal, en gestantes controladas en el Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua, en el período 2015-2016?.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una investigación de campo, prospectiva, descriptiva, correlacional, no experimental y longitudinal, en la que se hizo seguimiento a las gestantes a partir del segundo trimestre, con una primera evaluación (semana  $19,9 \pm 1,0$ ), segunda evaluación (semana  $33,3 \pm 0,9$ ), tercera evaluación (semana  $38,2 \pm 0,4$ ), y finalmente la evaluación de su recién nacido (RN), en los primeros 5 días del postparto. La población materna estuvo constituida por la totalidad de gestantes que ingresaron en la consulta de Obstetricia del Ambulatorio San Ignacio, de Maracay estado Aragua, en un periodo aproximado de evaluación de 12-14 meses. Se consideraron como criterios de inclusión: gestantes aparentemente sanas, entre 18 y 40 años, con gestación simple, sin hábitos tabáquicos, alcohólicos o uso de drogas ilícitas, que se lograron insertar en las diferentes etapas del diseño previsto; como criterios de exclusión: gestantes con fecha de última regla (FUR) incierta sin ecografía del primer trimestre, malformaciones fetales y parto pretérmino o postérmino. El estudio siguió

los aspectos éticos para la investigación médica en seres humanos, apegados a la Declaración de Helsinki<sup>17</sup>.

### **Evaluación Materna:**

Fue realizada por el investigador y por una enfermera debidamente entrenada, previo consentimiento informado, se tomaron las variables: peso, talla, CB, y CP en las etapas ya mencionadas, siguiendo las técnicas descritas internacionalmente en el Manual de Procedimientos del Área de Antropometría<sup>18</sup> y los lineamientos del Programa Biológico Internacional<sup>19</sup>. El peso se registró en kilogramos, con una balanza de pie marca “*Health o meter*”. La estatura se midió con una cinta métrica mediante técnica de la plomada y se registró en centímetros. La CB y la CP se tomaron en hemicuerpo derecho, con una cinta métrica única, no extensible y se expresaron en centímetros. Cada circunferencia fue medida dos veces y se reflejó el promedio obtenido. Se construyeron los indicadores: Índice de Masa Corporal pregestacional (IMCp), Índice de Masa Corporal gestacional (IMCg), Circunferencia de brazo para la edad gestacional (CB), Circunferencia de pantorrilla para la edad gestacional (CP).

Para el cálculo del IMCp (peso pregestacional/talla<sup>2</sup>), se utilizó el peso referido dos meses antes de la gestación o el peso tomado en el primer trimestre del embarazo. Se caracterizó a la gestante en<sup>20</sup>: “Bajo peso” cuando el IMCp fue  $\leq 19,7$  kg/m<sup>2</sup>, “Normopeso” IMCp entre 19,8 y 26 kg/m<sup>2</sup>, “Sobrepeso” IMCp  $\geq 26,1$  y  $\leq 30$  kg/m<sup>2</sup>, “Obesidad” IMCp  $\geq 30,1$  kg/m<sup>2</sup>. Para el cálculo del IMCg (peso gestacional/talla<sup>2</sup>), se utilizó la gráfica para evaluación nutricional de la embarazada según Atalah<sup>21</sup>, clasificándola nutricionalmente en “Déficit”, “Normopeso”, “Sobrepeso” y “Obesidad”, según la Edad Gestacional (EG) calculada.

**Evaluación neonatal:**

Fue realizada por el investigador o el médico pediatra del centro de salud, los primeros 5 días de vida del RN, ya que estudios revelan que las variaciones entre el peso al nacer y el peso tomado los primeros cinco días de vida neonatal, no son clínicamente relevantes<sup>22</sup>. El peso se tomó con una balanza pediátrica marca “*Detecto*”, y se registró en kilogramos; la talla se tomó con un infantómetro, la circunferencia cefálica (CC) se midió utilizando una cinta métrica no extensible, ambas medidas se expresaron en centímetros. Para todas las variables se utilizaron los valores de referencia que incluyen distribuciones percentilares para peso, talla, CC e índice ponderal en RN venezolanos según EG<sup>23</sup>. Para el cálculo de la EG se utilizó la FUR referida por la gestante o la EG reportada en ecografía del primer trimestre (FUR incierta). Solo fueron incluidos en el estudio, aquellos RN que según los criterios de Avery<sup>23,24</sup> se clasificaron como “A término”, es decir aquellos con EG entre 38 y 42 semanas.

Se construyeron indicadores: Peso para EG, Talla para EG, CC para EG e Índice Ponderal ( $\text{peso}/\text{talla}^3 \times 100$ ) para EG. A los fines de la clasificación nutricional del neonato “a término”, utilizando el indicador “Peso para EG”, tomando los valores de referencia en RN venezolanos<sup>23</sup>, se consideró: pequeño para edad gestacional (PEG): RN con peso  $\leq$  percentil 10; adecuado para EG (AEG): RN con peso  $>$  percentil 10 y  $<$  percentil 90; y grande para EG (GEG): RN con peso  $\geq$  percentil 90. Los RN que resultaron PEG, se clasificaron en: Tipo I, simétricos, proporcionados o malnutridos crónicos, correspondiendo a RN con peso, talla y CC  $\leq$  percentil 10 y Tipo II: asimétricos, desproporcionados o malnutridos agudos, cuyo peso fue  $\leq$  percentil 10, talla o CC  $>$  percentil 10<sup>23</sup>.

**Análisis estadístico:**

Los datos se procesaron con el programa SPSS versión 22, se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov, encontrando que las variables en estudio siguieron una distribución normal. Se calcularon estadísticos descriptivos (medias, desviación estándar, valor mínimo y máximo). Para determinar los puntos de corte óptimos de la CB y CP que mejor identifiquen a los RN pequeños para edad gestacional (PEG), se realizó el método gráfico o curvas ROC con intervalo de confianza del 95%. Se empleó la prueba t de Student para comparar el peso y la talla del RN con las circunferencias maternas en estudio, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r) para establecer la relación entre el peso, talla e Índice Ponderal del RN, con la CB y CP maternas. Se asumió para todas las pruebas un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS**

Se estudió una muestra de 126 gestantes que acudieron a control prenatal en el centro de salud, en el tiempo mencionado. Aplicados los criterios establecidos, fueron excluidos del estudio 39 casos. Se evidenció que el grupo de edad más frecuente fue de 19 a 22 años, la edad materna tuvo un promedio de  $25,4 \pm 5,8$  años. El estado civil más frecuente fue la soltería, la mayoría eran bachilleres, multíparas, conocían su FUR, y un 40,2% desconocía su peso pregestacional (Tabla 1).

En la Tabla 2: se muestra el comportamiento del IMCp e IMCg, observando predominio de “normopeso” en el IMCp y “déficit”, según IMCg, en los tres momentos de evaluación materna. De igual manera, en la tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos del IMCp, IMCg, CB y CP, en los tres momentos de evaluación.

En la Tabla 4: se resumen las características generales de los RN, mostrando que 19,8 % tuvo un índice ponderal bajo y 25,4 % resultaron pequeños para la edad gestacional (PEG). Estos RN PEG se caracterizan en la tabla 5, mostrando que la mayoría eran tipo II (asimétricos, desproporcionados o malnutridos agudos), del sexo masculino y que las complicaciones fueron más frecuentes en los RN PEG asimétricos.

En los Gráficos 1 y 2: se presentan los puntos de corte óptimos de la CB y CP materna que mejor identifican a los RN PEG, a través de las curvas ROC. Para la CB, se obtuvieron estimaciones de áreas bajo la curva de 0,81 a 0,88, sensibilidad de 80 a 91%, especificidad de 81 a 86% y un valor de  $p=0,000$  a 0,018, lo que permitió establecer para el primer momento de evaluación materna un punto de corte de 23 cm, para el segundo y tercer momento de evaluación materna un valor de 23,5 cm como punto de corte. Para la CP, las estimaciones de las áreas bajo la curva variaron de 0,88 a 0,91, con una sensibilidad de 83 a 91%, una especificidad de 85 a 88% y un valor de  $p=0,000$  a 0,001, determinando para la CP un punto de corte de 30,5 cm para todos los controles maternos.

La tabla 6: muestra la comparación del peso y talla de los RN con la CB y CP materna, según puntos de corte establecidos, siendo estadísticamente significativas ( $p=0,0001$ ). Al hacer el estudio de correlación de cada circunferencia con las diferentes variables antropométricas del RN, se encontraron correlaciones positivas considerables para el peso del RN, positivas medias para la talla del RN y positivas débiles para el índice ponderal del RN, siendo todas estas correlaciones estadísticamente significativas ( $p=0,0001$ ).

Tabla 1

**Características sociodemográficas, paridad, fecha de última regla y peso pregestacional de las gestantes evaluadas. Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

<b>Grupos de edad (años)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
19 a 22	52	41,3
23 a 26	28	22,2
27 a 30	18	14,3
31 a 34	15	11,9
35 a 39	13	10,3
<b>Estado civil</b>		
Soltera	56	44,4
Concubinato	38	30,2
Casada	32	25,4
<b>Nivel de instrucción</b>		
Primaria incompleta	4	3,2
Primaria completa	9	7,1
Secundaria incompleta	34	27,0
Bachiller	47	37,3
TSU	8	6,3
Universitario incompleto	7	5,6
Universitario completo	17	13,5
<b>Paridad</b>		
Múltipara	86	68,3
Primípara	40	31,7
<b>Fecha de última regla</b>		
Conocida	114	90,5
Incierta	12	9,5
<b>Peso Pregestacional</b>		
Conoce	75	59,5
Desconoce	51	40,5
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>100</b>

Tabla 2

**Comportamiento del Índice de Masa Corporal pregestacional y gestacional.  
Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

<b>IMC Pregestacional (IMCp)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Déficit	22	17,5
Normopeso	65	51,6
Sobrepeso	17	13,5
Obesidad	22	17,5
<b>IMCg Atalah (Momento 1)</b>		
Déficit	44	34,9
Normopeso	39	31,0
Sobrepeso	22	17,5
Obesidad	21	16,7
<b>IMCg Atalah (Momento 2)</b>		
Déficit	48	38,1
Normopeso	33	26,2
Sobrepeso	26	20,6
Obesidad	19	15,1
<b>IMCg Atalah (Momento 3)</b>		
Déficit	48	38,1
Normopeso	30	23,8
Sobrepeso	29	23,0
Obesidad	19	15,1

Momento 1: Semana  $19,9 \pm 1,0$

Momento 2: semana  $33,3 \pm 0,9$

Momento 3: semana  $38,2 \pm 0,4$

Tabla 3

**Estadísticos descriptivos del IMC pregestacional, IMC gestacional, edad gestacional, CB y CP en los tres momentos de evaluación. Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>IMC Pregestacional (IMCp)</b>	24,3	5,2	15,6	38,6
<b>IMC Gestacional (IMCg)</b>				
Momento 1	25,1	5,5	16,5	41,3
Momento 2	26,5	5,5	17,6	42,6
Momento 3	27,3	5,5	17,9	42,5
<b>Edad Gestacional (Semanas)</b>				
Momento 1	19,9	1,0	18,0	21,0
Momento 2	33,3	0,9	32,0	35,0
Momento 3	38,2	0,4	38,0	39,0
<b>Circunferencia de Brazo (cm)</b>				
Momento 1	27,6	4,2	21,0	38,0
Momento 2	27,9	4,1	21,2	38,0
Momento 3	28,2	4,1	21,5	38,5
<b>Circunferencia de Pantorrilla (cm)</b>				
Momento 1	33,8	2,9	28,0	41,0
Momento 2	34,2	2,9	28,0	41,3
Momento 3	34,4	2,9	29,0	41,5

DE: Desviación estándar

Momento 1: Semana  $19,9 \pm 1,0$

Momento 2: semana  $33,3 \pm 0,9$

Momento 3: semana  $38,2 \pm 0,4$

**Tabla 4**  
**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS RECIÉN NACIDOS.**  
**Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Peso (Kg)	3,1	0,5	2,1	3,9
Talla (cm)	49,0	2,1	43,0	54,0
Índice ponderal	2,6	0,3	1,9	3,7
Circunferencia cefálica (cm)	34	0,8	31,6	36,5
Edad gestacional (semanas)	39,7	0,5	38,0	42,0
<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
Femenino	67		53,2	
Masculino	59		46,8	
<b>Índice ponderal</b>	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
Bajo	25		19,8	
Normal	80		63,5	
Sobre la norma	21		16,7	
<b>Estado nutricional</b>	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
Pequeño para EG (PEG)	32		25,4	
Adecuado para EG (AEG)	67		53,2	
Grande para EG (GEG)	27		21,4	

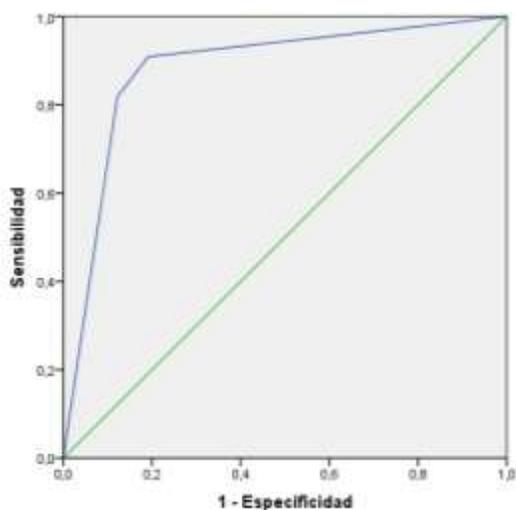
DE: Desviación estándar

Tabla 5

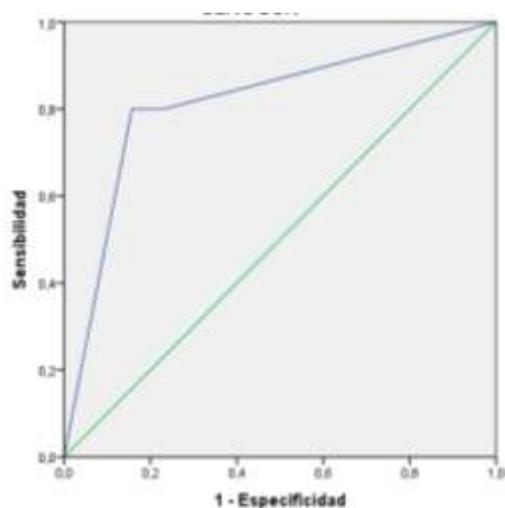
**Caracterización de los recién nacidos Pequeños para Edad Gestacional (PEG).  
Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

<b>Recién nacidos PEG</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Asimétrico, desproporcionado, agudo	23	71,9
Simétrico, proporcionado, crónico	9	28,1
Total	32	100
<b>Sexo PEG Asimétrico (n = 23)</b>		
Masculino	13	56,5
Femenino	10	43,5
<b>Sexo PEG Simétrico (n = 9)</b>		
Masculino	8	88,9
Femenino	1	11,1
<b>Complicaciones PEG Asimétrico</b>		
No lloró espontáneamente al nacer	3	37,5
Succión débil	3	37,5
Distrés respiratorio (superado)	1	12,5
Oligoamnios (no confirmado)	1	12,5
Total PEG Asimétricos con complicaciones	8	100
<b>Complicaciones PEG Simétrico</b>		
No lloró espontáneamente al nacer	1	25,0
Doble circular de cordón (No reductible)	1	25,0
Parto precipitado – Podálico	1	25,0
Oligoamnios (no confirmado)	1	25,0
Total PEG Simétricos con complicaciones	4	100

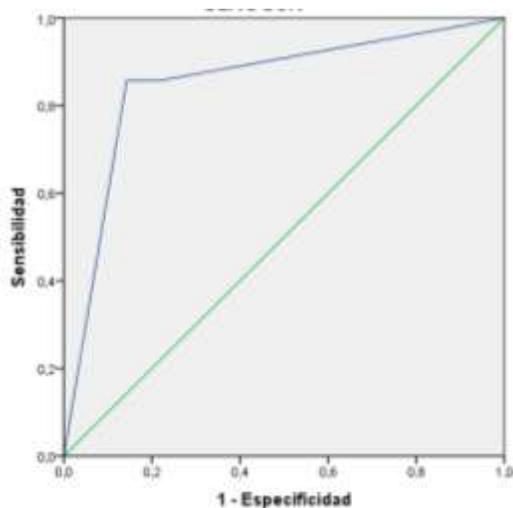
**Grafico 1. Curvas ROC para Circunferencia de Brazo en cada momento de control materno y la presencia de Recién nacidos Pequeños para Edad Gestacional**



<b>CB - Momento 1</b>	
Punto de Corte	23 cm
Área bajo la curva	0,88
Sensibilidad	0,91
1 – Especificidad	0,19
$p$	0,000
Límite inferior del IC	0,77
Límite superior del IC	0,99

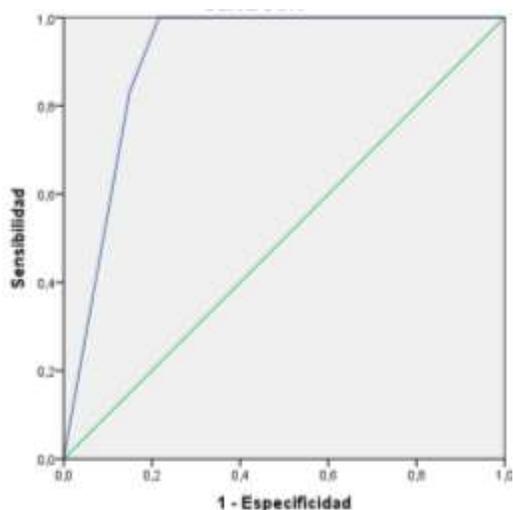


<b>CB - Momento 2</b>	
Punto de Corte	23,5 cm
Área bajo la curva	0,81
Sensibilidad	0,80
1 – Especificidad	0,16
$p$	0,018
Límite inferior del IC	0,60
Límite superior del IC	1,00

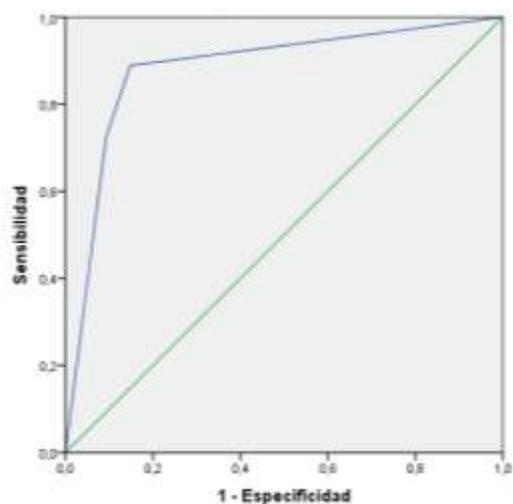


<b>CB - Momento 3</b>	
Punto de Corte	23,5 cm
Área bajo la curva	0,85
Sensibilidad	0,86
1 - Especificidad	0,14
$p$	0,002
Límite inferior del IC	0,69
Límite superior del IC	1,00

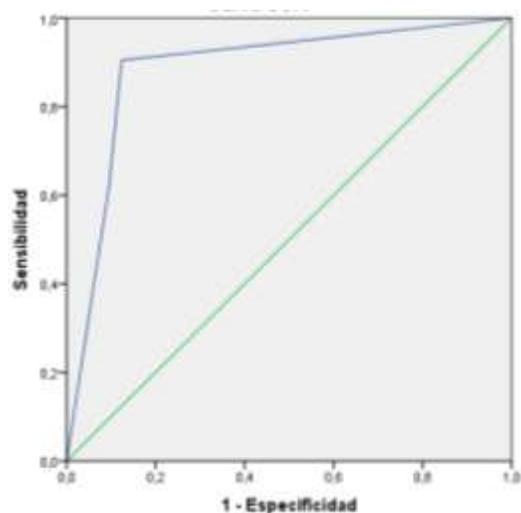
**Grafico 2. Circunferencia de Pantorrilla en cada momento de control materno y la presencia de Recién nacidos Pequeños para Edad Gestacional**



<b>CP - Momento 1</b>	
Punto de Corte	30,5 cm
Área bajo la curva	0,91
Sensibilidad	0,83
1 – Especificidad	0,15
$p$	0,001
Límite Inferior del IC	0,85
Límite superior del IC	0,97



<b>CP - Momento 2</b>	
Punto de Corte	30,5 cm
Área bajo la curva	0,88
Sensibilidad	0,89
1 – Especificidad	0,15
$p$	0,000
Límite inferior del IC	0,79
Límite superior del IC	0,98



<b>CP - Momento 3</b>	
Punto de Corte	30,5 cm
Área bajo la curva	0,89
Sensibilidad	0,91
1 – Especificidad	0,12
$p$	0,000
Límite inferior del IC	0,80
Límite superior del IC	0,97

Tabla 6

**Comparación del peso y talla del RN con la caracterización de las circunferencias maternas según punto de corte establecido. Ambulatorio San Ignacio, Maracay estado Aragua (2015-2016)**

<b>Circunferencias maternas</b>	<b>Peso del RN (<math>X \pm DE</math>)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
CB1 > 23 cm (n = 98)	3,3 ± 0,4	-16,10	<b>0,0001</b>
CB1 ≤ 23 cm (n = 28)	2,4 ± 0,2		
CB2 > 23,5 (n = 98)	3,3 ± 0,4	-16,22	<b>0,0001</b>
CB2 ≤ 23,5 cm (n = 28)	2,4 ± 0,2		
CB3 > 23,5 (n = 100)	3,2 ± 0,4	-15,28	<b>0,0001</b>
CB3 ≤ 23,5 cm (n = 26)	2,4 ± 0,2		
CP1 > 30,5 cm (n = 100)	3,2 ± 0,4	-7,31	<b>0,0001</b>
CP1 ≤ 30,5 cm (n = 26)	2,5 ± 0,4		
CP2 > 30,5 cm (n = 103)	3,2 ± 0,4	-7,64	<b>0,0001</b>
CP2 ≤ 30,5 cm (n = 23)	2,5 ± 0,4		
CP3 > 30,5 cm (n = 104)	3,2 ± 0,4	-6,74	<b>0,0001</b>
CP3 ≤ 30,5 cm (n = 22)	2,5 ± 0,4		
	<b>Talla del RN (<math>X \pm DE</math>)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
CB1 > 23 cm (n = 98)	49,7 ± 1,7	-7,98	<b>0,0001</b>
CB1 ≤ 23 cm (n = 28)	46,8 ± 1,8		
CB2 > 23,5 (n = 98)	49,7 ± 1,7	-7,62	<b>0,0001</b>
CB2 ≤ 23,5 cm (n = 28)	46,8 ± 1,9		
CB3 > 23,5 (n = 100)	49,7 ± 1,6	-8,31	<b>0,0001</b>
CB3 ≤ 23,5 cm (n = 26)	46,6 ± 1,7		
CP1 > 30,5 cm (n = 100)	49,4 ± 1,9	-4,12	<b>0,0001</b>
CP1 ≤ 30,5 cm (n = 26)	47,6 ± 2,1		
CP2 > 30,5 cm (n = 103)	49,3 ± 2,0	-3,54	<b>0,01</b>
CP2 ≤ 30,5 cm (n = 23)	47,7 ± 2,0		
CP3 > 30,5 cm (n = 104)	49,3 ± 2,0	-3,61	<b>0,0001</b>
CP3 ≤ 30,5 cm (n = 22)	47,6 ± 2,0		

CB: Circunferencia de brazo.

CP: Circunferencia de pantorrilla

X ± DE: Media ± Desviación Estándar.

t: Prueba t de Student

## DISCUSIÓN

El estado nutricional materno pregestacional y gestacional, es un determinante crítico de los resultados del embarazo. Por ello, se han propuesto una serie de indicadores antropométricos para identificar el riesgo nutricional materno y que a la vez permita la predicción de resultados adversos para el RN; entre estos se ha recomendado en los últimos años el estudio de la CB y CP materna, siendo considerados prometedores en el despistaje de mujeres en riesgo nutricional y por ende predictores de riesgo neonatal<sup>13,16</sup>. Ahora bien, ningún indicador o variable antropométrica, por sí solo, puede predecir o diagnosticar de manera eficaz, el estado nutricional de las gestantes, es por esto que debe ser estudiada de manera integral, para lograr una mejor evaluación de ella y su RN, con el objetivo de lograr un embarazo feliz y evitar complicaciones.

En el presente estudio, el grupo de edad más frecuentemente encontrado fue menor al reportado en estudios internacionales como el de Choque-Mamani<sup>3</sup>, y el de Heredia-Olivera y cols.,<sup>25</sup> igualmente fue menor a lo publicado en investigaciones nacionales como las de Rached-Paoli y cols.,<sup>6</sup> Martín-Carrillo y cols.,<sup>8</sup> pero resultó ser mayor a los resultados de estudios de poblaciones similares, presentadas por Sánchez y cols.<sup>13</sup> y Restrepo-Mesa y cols.<sup>11</sup>., sin embargo todas estas diferencias fueron mínimas, lo que sugiere que en lo que respecta a países latinoamericanos, las edades tienen un comportamiento demográfico muy parecido<sup>3,6,8,11,13,25</sup>, no así para poblaciones de otros continentes, en las que el grupo etario se sitúa muy por encima de lo hallado en el presente estudio, tal es el caso de la investigación de Okereke y cols en gestantes Nigerianas<sup>16</sup>.

El nivel de instrucción predominante coincidió con estudios mexicanos en los que la mayoría de las gestantes tiene una escolaridad secundaria<sup>25</sup>, pero difiere de lo demostrado por Sebayang y cols., en Indonesia, donde las gestantes son de niveles educativos bajos<sup>15</sup>. Llama la atención que un 40,5% de las gestantes desconocía su peso pregestacional, hecho que resulta más frecuente en países con un bajo nivel de instrucción, altos niveles de pobreza y con difícil acceso a los sistemas de salud<sup>15,16</sup>.

El IMCp fue ligeramente mayor que en estudios de otras poblaciones de gestantes venezolanas<sup>8</sup> y mucho mayor al compararlo con gestantes estudiadas en Colombia (22,2 kg/m<sup>2</sup>)<sup>11</sup> y en la India (21,7 kg/m<sup>2</sup>)<sup>10</sup>.

Aun cuando en el presente estudio la mayoría se ubicó dentro del rango de la normalidad de IMCp, 17,5 % inició su embarazo en déficit nutricional, lo que para investigadores y obstetras del área, es un dato importante y de gran utilidad para el diagnóstico en niveles de atención primaria, por la escasa disponibilidad de herramientas diagnósticas<sup>3</sup>.

Según IMCg, se encontró predominio de gestantes con déficit nutricional en todos los controles, muy parecido a los hallazgos presentados por Sánchez y cols., y por Rached-Paoli<sup>13,14</sup>. La mayor parte de los estudios de países en desarrollo indican que los puntos de corte de IMCg asociados a RN con Bajo Peso, son menores de <21 kg/m<sup>2</sup>, sin embargo, considerando que el IMCg cambia a lo largo de la gestación y que al igual que lo planteado por Shrivastava y cols.,<sup>10</sup> no hay pruebas suficientes para indicar un punto de corte para cada edad gestacional como predictor de bajo peso del recién nacido.

Respecto a la caracterización de los recién nacidos, se evidenció que en general el promedio de peso en los RN fue inferior al alcanzado en estudios venezolanos de años anteriores, publicados por Martín-Carrillo y cols.,<sup>8</sup> y Sánchez y cols.<sup>13</sup>.

En cuanto al índice ponderal, la mayoría estuvo dentro de la norma, sin embargo se obtuvieron índices bajos en 19,8% de los RN, principalmente del sexo masculino, lo que difiere de estudios nacionales<sup>13</sup> e internacionales<sup>3,10,15,22,25</sup>, en los que los masculinos tienden a obtener valores superiores a los femeninos, catalogándolo incluso como un factor protector del bajo peso al nacer.

Se encontró una incidencia de RN PEG mucho más alta que la reportada por Sánchez y cols.<sup>13</sup>. De ellos, la mayoría (65,6%) fueron del sexo masculino, indicando que en la población estudiada estos RN, tienen menores valores antropométricos, lo que representa un riesgo de nacer PEG, careciendo del factor protector reseñado por muchos de los estudios revisados<sup>3,6,8,11,13,25</sup>.

Resulta notorio que la gran mayoría de los RN PEG (71,9 %), fueron tipo II (asimétricos, desproporcionados, malnutridos agudos), lo que refleja una evidente disminución del flujo de nutrientes durante la gestación<sup>4,13</sup>, por lo que se insiste en la necesidad de realizar una adecuada y temprana evaluación materna<sup>13,25</sup>.

Las complicaciones en los RN PEG, se presentaron mayoritariamente en los RN asimétricos, sin embargo este hallazgo puede ser atribuido a la desproporcionalidad de la muestra, ya que fueron 23 casos asimétricos y solo 9 simétricos (n=32).

En vista de todas las implicaciones que conlleva obtener RN PEG, el presente estudio pretende buscar alternativas viables, factibles, económicas y de fácil aplicación, que permitan un diagnóstico oportuno para actuar de manera preventiva en etapas tempranas de la gestación, a fin de revertir la situación nutricional de la

madre, ya que esto repercutirá indudablemente en el estado nutricional del neonato. Para ello, se han establecido puntos de corte óptimos para CB y CP maternas, como predictores de riesgo de obtener RN PEG.

Los puntos de corte establecidos para CB, coinciden con los hallazgos de Shrivastava y cols.,<sup>10</sup> donde madres con CB de 23 cm o menos, tuvieron RN Bajo peso al Nacer y PEG en el 81% de los casos. También coinciden con los hallazgos presentados por Sebayang y cols.,<sup>15</sup> quienes establecen que valores de CB <23,5cm aumentan la probabilidad de tener RN PEG. De igual manera la OMS estableció puntos de corte ligeramente inferiores a los encontrados en el presente estudio, proponiendo CB entre 21 y 23 cm como riesgo significativo de obtener RN PEG<sup>10</sup>.

Se calcularon las medias de CP para cada momento de evaluación materna, coincidiendo con las reportadas por Rached-Paoli<sup>12</sup>, sin embargo hasta la presente fecha no se han publicado estudios que establezcan puntos de corte para CP relacionados con el riesgo de obtener RN PEG. Solo se han estudiado puntos de corte para determinar obesidad materna, en poblaciones Nigerianas, estableciendo como punto de corte determinante de obesidad materna, CP de 39cm, lo cual coincide con los hallazgos del presente estudio, sin embargo no se realizaron análisis para determinar la relación de CP con la obtención de RN GEG, por lo que se sugiere continuar indagando en el tema.

Finalmente, se puede concluir que tanto la CB como la CP se relacionan estrechamente con el estado nutricional del RN, siendo excelentes predictores del peso que los neonatos alcanzarán, permitiendo identificar desde los primeros meses del embarazo un alto porcentaje de los niños que nacerán PEG. Considerando que en esta población se encontró un número importante de gestantes que manejaron su

embarazo en condiciones nutricionales deficientes, que la incidencia de RN PEG fue elevada y habiéndose demostrado que las CB y CP se mantienen estables durante todo el embarazo, se refuerza la hipótesis de que estas circunferencias son excelentes predictores de las características antropométricas que el RN obtendrá, por lo que se sugiere sean incluidas como parte rutinaria e infaltable del control prenatal, a fin de poder identificar oportunamente aquellos binomios madre/feto en riesgo nutricional, y de esta forma poder actuar en etapas tempranas de la gestación, no solo para disminuir la incidencia de RN PEG, sino para evitar la mayoría de las consecuencias adversas, tanto para el producto de la concepción, como para la madre.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF). Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), 2015.
2. Organización de Naciones Unidas (ONU). Estadísticas de la División de Población del Departamento de Asuntos Sociales y Económicos de la Secretaría de las Naciones Unidas, 2008.
3. Choque-Mamani LF. La circunferencia media del brazo materno como predictor del peso al nacer en el hospital Hipólito Unanue Minsa Tacna 2007 – 2008. *Rev Med Bas* 2013;7(2):4-7.
4. Bello J, Casasbuenas A, Oliveros P. Circulación, nutrición y metabolismo fetales y su efecto sobre el desarrollo neurológico. Editorial Médica Panamericana. *Tratado de Ginecología y Obstetricia, Medicina Materno Fetal* 2012. p. 1026-40.
5. Ayerza-Casas A, Rodríguez-Martínez G, Samper-Villagrasa MP, Murillo-Arnala P, Álvarez-Saurasb ML, Moreno-Aznarb LA, et al. Características nutricionales de los recién nacidos de madres con sobrepeso y obesidad. *An Pediatr* 2011;75(3):175-81.
6. Rached-Paoli I, Henríquez-Pérez G, Azuaje-Sánchez A. Relación del peso al nacer con la edad gestacional y la antropometría materna. *An Venez Nutr* 2006;19(1):10-16.
7. Bolzán A, Norry M. Índice de masa corporal en embarazadas adolescentes y adultas e indicadores de crecimiento neonatal, relación con el bajo peso para la edad gestacional. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá* 1997;3:99-103.
8. Martín-Carrillo S, Pérez-Guillen 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.
9. Lagos R, Ossa X, Bustos L, Orellana J. Índices antropométricos para la evaluación de la embarazada y el recién nacido: Cálculo mediante tablas bidimensionales. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2011;76(1):26-31.
10. Shrivastava J, Agrawal A, Giri A. Maternal anthropometry in relation to birth weight of newborn: A prospective hospital based study. *Indian Journal of Child Health* 2016; 3(1):59-63.
11. Restrepo-Mesa SL, Parra-Sosa BE, Arias-Gómez J, Zapata-López N, Giraldo-Díaz CA, Restrepo-Moreno CM, et al. Estado nutricional materno y su relación con el peso al nacer del neonato, estudio en mujeres gestantes de la red pública hospitalaria de Medellín, Colombia. *Perspect Nutr Humana* 2012;14(2):199-208.
12. Rached-Paoli I, Azuaje-Sanchez A, Henriquez-Pérez G. Cambios en las variables antropométricas durante la gestación en mujeres eutróficas. *Arch Latinoam Nutr* 2001;51(4):351-359.
13. Sánchez A, Del Real S, Solano L, Peña E. Circunferencia del brazo al inicio del embarazo y su relación con el peso al nacer. *Acta Cient Venez* 2004; 55:237-46.
14. Rached-Paoli I, Henríquez-Pérez G, Azuaje-Sánchez A. Efectividad de dos indicadores antropométricos en el diagnóstico nutricional de gestantes eutróficas y desnutridas. *Arch Latinoam Nutr* 2001;51(4):346-350.
15. Sebayang SK, Dibley MJ, Kelly PJ, Shankar AV, Shankar AH. Determinants of low birth weight, small for gestational age and preterm birth in Lombok, Indonesia: Analyses of the birth weight cohort of the summit trial. *Trop Med Int Health* 2012;17(8):938-950.

16. Okereke CE, Anyaehie UB, Dim CC, Iyare EE, Nwagha UI. Evaluation of some anthropometric indices for the diagnosis of obesity in pregnancy in Nigeria: a cross sectional study. *African Health Sciences* 2013; 13(4):1034-1040.
17. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza, Brasil 2013: Sexagésima cuarta Asamblea General de la AMM.
18. Fundacredesa. Proyecto Venezuela. Manual de Procedimientos del Área de Antropometría. Edit. Alpha. Caracas. 1978.
19. Weiner J, Louri J. *Human Biology. A guide to field methods* (IBP Handbook Number 9). Academic Press. London 1981.
20. Rasmussen K, Yaktine A. Weight gain during pregnancy: Re-examining the guidelines. *Nutrition during pregnancy*. Washington: National Academy Press; 2009.
21. Atalah E, Castillo C, Castro R. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chil* 1997; 125:1429-36.
22. Thi HN, Khanh DKT, Thu HLT, Thomas EG, Lee KJ, Russell FM. Foot length, chest circumference, and mid upper arm circumference are good predictors of low birth weight and prematurity in ethnic minority newborns in Vietnam. *PloS one* 2015;10(11)
23. Henríquez, G. Evaluación del estado nutricional del recién nacido. En. *Nutrición en Pediatría / Centro de atención nutricional Infantil Antemano*. 2ª Ed. Caracas: Empresas Polar. Cania. 2009.
24. Main, D. Prevención del nacimiento prematuro. En: Taeusch H, Ballard R, Avery M. *Enfermedades del recién nacido*. 6ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 1993
25. Heredia-Olivera K, Munares-García O. Factores maternos asociados al bajo peso al nacer. *Rev Med IMSS* 2016; 54(5), 562-567.



## ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

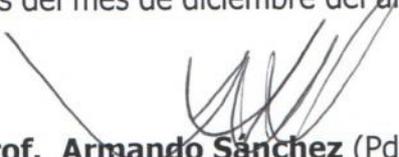
### RELACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA MATERNA CON EL ESTADO NUTRICIONAL NEONATAL. AMBULATORIO "SAN IGNACIO" MARACAY ESTADO ARAGUA. PERÍODO 2015 - 2016

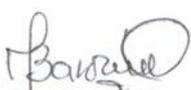
Presentado para optar al grado de **Magíster en Nutrición** por el (la) aspirante:

**GINEZ O., YAMILA J**  
C.I. V – 17470578

Habiendo examinado el Trabajo presentado, decidimos que el mismo está **APROBADO.**

En Valencia, a los nueve días del mes de diciembre del año dos mil dieciséis.

  
**Prof. Armando Sánchez (Pdte)**  
C.I. 5646184  
Fecha 09-12-2016

  
**Prof. María Barón**  
C.I. 4.929.864  
Fecha 09-12-2016

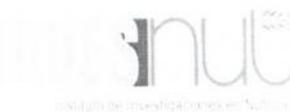


  
**Prof. Milagros Pontiles**  
C.I. 3.921-045  
Fecha 09-12-2016

TG: 119-16



Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Salud



## VEREDICTO

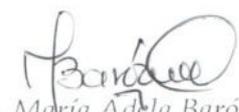
Quienes suscriben, Prof. Armando Sánchez (Presidente), Profa. María Adela Barón (Miembro Principal) y Profa. Milagros Pontiles (Jurado Externo), designados por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, para constituir el Jurado encargado de evaluar la Tesis de Grado titulada: "RELACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA MATERNA CON EL ESTADO NUTRICIONAL NEONATAL. AMBULATORIO "SAN IGNACIO" MARACAY ESTADO ARAGUA. PERÍODO 2015-2016 " presentada por la Dra. Yamila Ginez, C.I. 17.470.578 para optar al título de Magíster en Nutrición, bajo la tutoría del Prof. Armando Sánchez, hacemos del conocimiento que el trabajo fue leído y discutido por este jurado; y defendido públicamente por la autora, el día viernes 09 de diciembre del 2016, en el salón de Clases del Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT-UC).

Este jurado concluye que la Tesis presentada, reúne los requisitos exigidos para su **APROBACIÓN**.

En Valencia a los 09 días del mes de diciembre del 2016.



Prof. Armando Sánchez  
C.I. 5.646.184  
Presidente



Profa. María Adela Barón  
C.I. 4.929.864  
Miembro Principal



Profa. Milagros Pontiles  
C.I. 3.921.045  
Jurado Externo

/Solange