

## **Composición corporal en indígenas Pemones de Venezuela**

### **Body composition in Venezuela Pemon Indians**

Corvos Hidalgo, César<sup>1</sup>; Corvos Hidalgo, Andrea<sup>2</sup>; Salazar, A.<sup>3</sup>

*1 Universidad de Carabobo, Facultad de Ingeniería, campus Bárbula. Venezuela.*

*2 Hospital "Joaquina de Rotondario". San Carlos, Venezuela.*

*3 Liceo Bolivariano San José de los Corritos. Valencia, Venezuela.*

Remitido: 2/Mayo/2013. Aceptado: 1/Julio/2013

#### **RESUMEN**

El análisis de la composición corporal permite conocer las proporciones de los distintos constituyentes principales del cuerpo humano y el estado nutricional de la población. De este modo se pueden estimar sus variaciones con la edad, el crecimiento, el entrenamiento físico y situaciones fisiológicas y patológicas presentes. En éste trabajo se analiza la composición corporal de una muestra Indígena Pemón del estado Bolívar, realizado éste bajo la modalidad de campo de tipo descriptivo. La muestra ha sido seleccionada de manera intencional y conformada por 82 participantes de ambos sexos, y edades entre 17-26 años. Para la cuantificación de la composición corporal se aplicó la propuesta de De Rose y Guimaraes considerando cuatro componentes corporales, determinándose el porcentaje de grasa por sexo por la ecuación de Siri previo cálculo de la densidad corporal, la masa ósea se calculó por la ecuación modificada por Rocha, la masa residual según fórmula de Wurch y la masa muscular según propuesta de Matiegka, analizándose las variables por la estadística descriptiva y la t de student. Los hallazgos muestran diferencias propias del dimorfismo sexual humano, clasificando al grupo masculino con tendencia a ligero Sobrepeso obteniendo un porcentaje de grasa corporal de 20.83% y al grupo femenino

por su contrastada tendencia a la Obesidad con un 35.96% de grasa corporal y un IMC dentro de la categorización de peso adecuado para ambos sexos. Se concluye así, que los varones y las mujeres Pemones presentan tendencia al sobrepeso y la obesidad respectivamente, pudiendo representar posible desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles a futuro.

#### **PALABRAS CLAVES**

Composición corporal, población indígena, salud, enfermedades crónicas.

#### **ABSTRACT**

The analysis of body composition allows to know the proportions of the different main constituents of the human body and the nutritional status of the population. Their variations with age, growth, physical training and physiological situations and pathological present can be estimated in this way. This work analyzes the body composition of a sample indigenous Pemon of Bolivar State, made this in the form of descriptive type field. The sample has been selected intentionally and formed by 82 participants of both sexes and ages between 17-26 years. The proposal of Rose and Guimaraes whereas four body components, determining fat percentage by sex by Siri equation prior calculation of body density was applied to the quantification of body composition, bone mass was calculated by the equation modified by Rocha, the residual mass according to formula of Wurch and muscle mass according to pro-

#### **Correspondencia:**

César Augusto Corvos Hidalgo

E-mail: upel.fisiologia@yahoo.com

posal of Matiegka, analyzing the variables by descriptive statistics and student's t. The findings show differences of the sexual dimorphism in human, classifying the male tendency to slight overweight group obtaining a percentage of body fat of 20.83% and the female group for their proven tendency to obesity with a 35.96% body fat and a BMI within the categorization of appropriate weight for both sexes. Thus, concludes that men and women Pemón have tendency to overweight and obesity respectively, and may represent future possible development of noncommunicable diseases.

## KEY WORDS

Body composition, indigenous population, Pemón ethnic, health, chronic diseases.

## INTRODUCCIÓN

Los Pemones, son indígenas suramericanos que habitan la zona sureste del estado Bolívar en Venezuela, la frontera con Guyana y Brasil. Son los habitantes comunes en la Gran Sabana<sup>1</sup>, y todo el Parque Nacional Canaima<sup>2,3</sup>. Estos ocupan la parte sureste del país, que corresponde a la Gran Sabana, su lengua es el idioma pemón de la familia Caribe, existiendo diferentes dialectos. Habitan en casas circulares llamadas churuatas, de techo de paja y paredes de barrotes de madera. Su alimentación se fundamenta en la yuca amarga y la recolección de productos silvestres, así mismo la caza y la

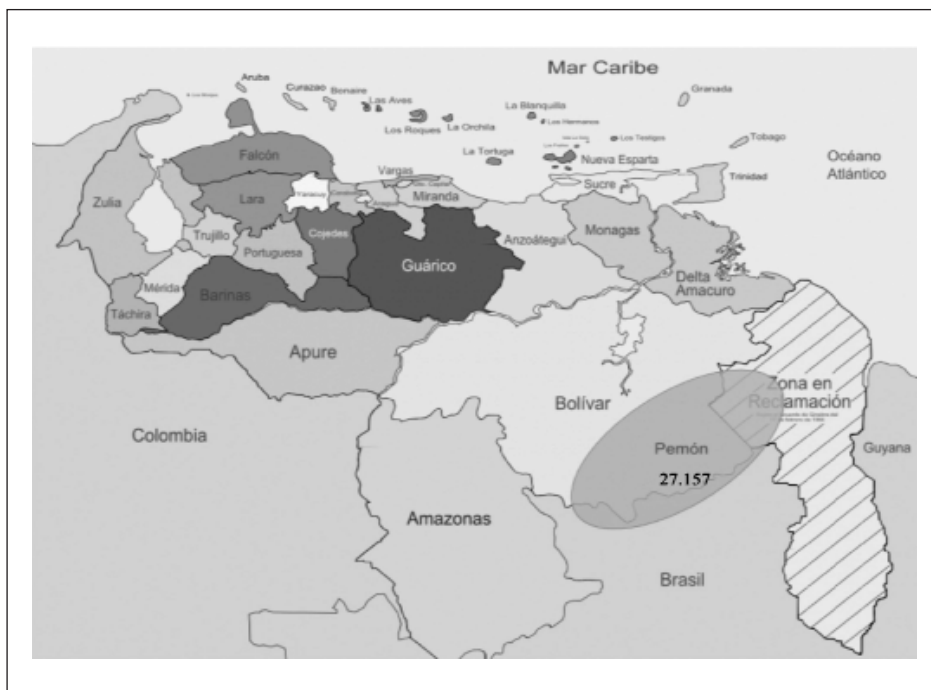
pesca complementan su dieta<sup>4</sup>, realizan trabajos de cerámica, cestería y tejidos de algodón.

Es preciso tener en consideración lo particular de cada etnia, las cuales se caracterizan por tener hábitos propios que están influidos por su cosmogonía, sistema de parentesco y sistemas de producción, entre otros aspectos socio-culturales relevantes que condicionarán las relaciones existentes entre los individuos y su alimentación. Estas características, también están influidas por el estilo de vida actual y el proceso de industrialización de acuerdo a la ciudad en que se encuentre, las cuales suponen un abandono de los modos de vida y alimentación tradicionales.

Por otra parte, la antropometría es un conjunto de técnicas que permiten describir la variabilidad en tamaño y forma corporales y analizar la influencia de factores medioambientales en la distribución de esta variabilidad<sup>5</sup>.

Los estudios de composición corporal, e índice de masa corporal (IMC) son excelentes referentes del estado nutricional de la población<sup>6,7</sup>, existiendo para su determinación métodos indirectos y doblemente indirectos, en donde los primeros, poseen una estimativa más precisa de la composición corporal. Sin embargo, debido a su alto costo y procedimientos difíciles, presentan complicaciones para estudios epidemiológicos<sup>8,9</sup>.

El estilo de vida adoptado en grupos de población, especialmente de los jóvenes, puede conducir a hábitos nutricios y de actividad física que se comporten como factores de riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, caracterizándose de esa forma el mundo moderno por la inactividad y el sedentarismo<sup>10</sup>, reflejándose esto en la mayor cantidad de grasa corporal, el sobrepeso y la obesidad, los cuales están asociados con un mayor grado de riesgo de eventos adversos a la salud y una mayor mortalidad<sup>11,12</sup>, no escapando la población indígena de éste hecho, por el cual el presente trabajo tiene como objetivo analizar la composición corporal entre hombres y mujeres en una muestra del Pueblo Indígena Pemón en relación a la salud empleando el modelo de



cuatro componentes corporales y considerando también el IMC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio asume un diseño de carácter descriptivo transversal y la selección de la muestra fue no probabilística (intencional) y que cumpliera la condición de pertenecer al pueblo Pemón y estuvo conformada por 82 participantes, 45 del sexo femenino y 37 del masculino y de edades comprendidas entre los 17 y los 26 años, con el correspondiente permiso firmado por el Cacique de la comunidad, los jóvenes participantes fueron informados sobre el estudio y firmaron una ficha de consentimiento.

Los Pemones, cultivan pequeñas parcelas y complementan sus escasos recursos con los ingresos que ganan como trabajadores asalariados de temporada en actividades mineras, de cría de ganado y de producción de artesanías, hecho confirmado por un equipo de investigación de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y de la Universidad de Oriente (UDO).

Cabe destacar que todos los jóvenes evaluados, el 87% de ellos trabajaban en talleres de cerámica y el 13% ejercía sólo labores académicas, al mismo tiempo, el 85% eran practicantes regulares de ejercicios físicos, específicamente de fútbol, con una frecuencia de 2 días a la semana durante 2 horas tanto mujeres como varones, y pertenecen a selecciones regionales que representan a su comunidad en diversos torneos.

Por otra parte, con material homologado y siguiendo las normas recomendadas y el protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK, 2001)<sup>13</sup>, se tomaron el peso (kg) y la estatura (cm) utilizando una báscula con precisión 0,1 kg y un estadiómetro con precisión de 1 mm marca Detecto; los pliegues adiposos (mm) tricipital, bicipital, subescapular y cresta ilíaca se midieron empleando un plicómetro marca Slimguide con capacidad de medida de 0-80 mm; así mismo, los diámetros óseos biestiloideo de la muñeca (cm), y bicondíleo del fémur (cm) por medio de un antropómetro con precisión de 1 mm.

Todas las mediciones antropométricas fueron realizadas en el lado derecho del cuerpo, mostrando la masa corporal, la estatura y los diámetros óseos un Error Técnico de Medición (ETM) intraobservador inferior al 1% en todas las mediciones, mientras que los pliegues cutáneos muestran un ETM inferior al 3% para todas las mediciones.

Para la cuantificación de la composición corporal se aplicó el protocolo utilizado por el grupo español de cineantropometría (GREC, 1993)<sup>14</sup> fundamentados en la propuesta de De Rose y Guimaraes (1980)<sup>15</sup> en el cual se tienen en cuenta cuatro componentes corporales, considerando las ecuaciones para su cálculo:

**Densidad Corporal** =  $1,1631 - 0,0632 \times \log(\text{Bíceps} + \text{Tríceps} + \text{Subescapular} + \text{Cresta ilíaca})$  Hombres de 20-29 años.

**Densidad Corporal** =  $1,1599 - 0,0717 \times \log(\text{Bíceps} + \text{Tríceps} + \text{Subescapular} + \text{Cresta ilíaca})$  Mujeres de 20-29 años.

**% MG** =  $(4,95 / Dc - 4,5) \times 100$ .

**Masa Residual** = peso corporal  $\times 0,241$  (hombres).

**Masa Residual** = peso corporal  $\times 0,209$  (mujeres).

**Masa Ósea** =  $3,02 (\text{Estatura}^2 \times R \times F \times 400)^{0,712}$ .

**Masa Muscular esquelética** = peso corporal - (Peso Graso + Peso Oseo + Peso Residual).

**Masa Grasa** = (Peso corporal  $\times$  %Graso) / 100.

Leyenda: R= diámetro biestiloideo de la muñeca, F= diámetro bicondíleo femoral.

La masa ósea se obtuvo por la fórmula de Von Döbelen (1964)<sup>16</sup> modificada por Rocha (1975)<sup>17</sup>, la masa residual en función del sexo fue hallada según la ecuación de Würch (1974)<sup>18</sup>, para la masa grasa se empleó el cálculo de la densidad corporal propuesto por Durnin y Womersley (1974)<sup>19</sup>, y a partir de ésta se estimó el porcentaje de grasa por medio de la ecuación de Siri (1961)<sup>20</sup>, por último, la masa muscular se obtuvo por la estrategia de Matiegka (1921)<sup>21</sup>.

Para la clasificación del % de grasa corporal, se empleó la tabla referencial de Forbes (1987)<sup>22</sup> para sujetos jóvenes, considerando los rangos óptimos de 8-15% para los hombres y de 13-20% para las mujeres<sup>23</sup>, mientras que para la clasificación por el IMC, se utilizó la tabla de valores del consenso SEEDO 2007<sup>24</sup>, lo cual define a un sujeto (mujer/hombre) con sobrepeso a aquel con un valor mayor a 25, mientras define a un individuo (mujer/hombre) con obesidad a aquel con un valor igual a 30.

Para la representación gráfica de las variables y el análisis estadístico se manejó el programa Microsoft Excel 2007, así como el paquete estadístico SPSS v. 12 ®, donde se comprobó la normalidad de las variables mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov, evidenciándose normalidad en todas las variables estudiadas, no mostrando desigualdad en la varianza, de la misma ma-

nera, se aplicó la prueba de t de Student para analizar diferencias entre las muestras.

## RESULTADOS

En la tabla 1, se observan diferencias estadísticamente significativas para el peso y la estatura, obteniendo éstas variables valores mayores en el grupo masculino, en tanto, para los pliegues de grasa subcutánea, estos fueron mayores en el grupo de las mujeres. No se reportaron diferencias entre los diámetros óseos ni en el índice de masa corporal.

En la tabla 2, se muestran los promedios de la composición corporal por sexo, donde la masa ósea es relativamente mayor en los hombres que en las mujeres, así mismo la masa residual y la masa muscular reportaron valores muy superiores en los hombres respecto a las mujeres, en tanto, éstas últimas, obtuvieron valores significativamente mayores en la masa grasa. Seguidamente, tal y como se aprecia en la tabla 3, sólo 13.51% de la muestra masculina presentó sobrepeso, mientras que 56.76% mostraron ligero sobrepeso, 29.73% con porcentaje de grasa óptimo y ningún caso de obesidad,

**Tabla 1.** Descripción antropométrica de acuerdo al sexo.

Variable	Hombres Pemones (N=37)		Mujeres Pemones (N=45)	
	X	DE	X	DE
Edad	19,94	2,01	21,51	2,00
Peso (kg)	64,09	8,02	59,37	8,77*
Estatura (m)	1,68	0,04	1,59	0,06**
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,52	2,51	23,32	3,01
Pliegue tricipital (mm)	13,04	3,97	29,05	9,33*
Pliegue bicipital (mm)	9,02	2,73	17,04	9,66**
Pliegue subescapular (mm)	10,01	4,83	18,06	6,73*
Pliegue cresta ilíaca (mm)	20,00	8,71	33,06	11,34*
Diámetro biestiloideo muñeca (cm)	5,06	0,34	5,02	0,30
Diámetro bicondileo fémur (cm)	9,01	0,71	9,00	0,65

X= promedio; DE= desviación estándar; N= participantes evaluados.

\* Masculino vs femenino:  $p < 0,0001$ .

\*\* Masculino vs femenino:  $p < 0,01$ .

**Tabla 2.** Descripción de la composición corporal de acuerdo al sexo.

Componente	Hombres Pemones (N=37)		Mujeres Pemones (N=45)	
	X	DE	X	DE
Masa Ósea (kg)	10,52	1,28	9,21	0,89**
Masa Residual (kg)	15,42	1,93	11,93	1,76**
Masa Grasa (kg)	13,44	3,72	21,70	5,73**
Masa Muscular (kg)	24,71	4,37	16,53	1,97**
% de Masa Grasa	20,83	4,26	35,96	4,90**

X= promedio; DE= desviación estándar; N= participantes evaluados.

\* Masculino vs femenino:  $p < 0,0001$ .

**Tabla 3.** Distribución del grupo por sexo y de acuerdo a nivel para % de grasa.

Nivel	Femenino		Masculino	
	nº	%	nº	%
Delgado	0	0,00	0	0,00
Óptimo	0	0,00	11	29,73
Ligero Sobrepeso	3	6,67	21	56,76
Sobrepeso	37	82,22	5	13,51
Obeso	5	11,11	0	0,00
<b>Total</b>	45	100	37	100

en tanto, en el grupo femenino, el 82.22% y el 11.11% de la muestra, observó sobrepeso y obesidad respectivamente, y un 6.67% ligero sobrepeso de acuerdo a valores referenciales de Forbes (1987)<sup>22</sup>.

En la tabla 4, se enfatiza en el IMC de la muestra que, siguiendo las recomendaciones de los comités de expertos, se han clasificado de acuerdo con los criterios de la SEEDO (2007)<sup>24</sup>, el IMC medio resultó en  $22.52 \pm 2.51$  y  $23.32 \pm 3.01$  kg/m<sup>2</sup> en hombres y mujeres respectivamente ( $p = 0,22$ ), se encuentran dentro de los valores de normopeso; sin embargo, un 2.20% de las mujeres y 5.40% de los hombres presentaron un IMC < 18.5; un 10.80% de hombres y un 6.70% de las mujeres presentaron un valor ubicado en la categoría de sobrepeso grado I; un 2.65% de los hombres, 11.10% de las mujeres presentaba sobrepeso grado II y sólo 4.40% de la muestra femenina reportó una ubicación en la categoría de obesidad tipo I.

Tanto el IMC y el porcentaje de grasa, muestran de forma habitual una elevada correlación<sup>25</sup>. Sin embargo, los valores de corte para definir sobrepeso y obesidad en poblaciones adultas, así como las relaciones entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal difieren entre poblacio-

nes<sup>26,27</sup>. Algunos estudios han mostrado que el IMC tiene una predicción positiva en la identificación de los sujetos con sobrepeso y obesos, aunque la sensibilidad de este indicador es baja respecto al método de referencia de Siri para el cálculo del porcentaje graso<sup>28,29</sup>.

Por su parte, son notorias las diferencias observadas en las clasificaciones de los 2 indicadores de adiposidad, por cuanto, el grupo femenino de la Etnia Pemón obtuvo una categorización de Sobrepeso siguiendo las orientaciones de Forbes (1987)<sup>22</sup> y normopeso según el IMC; en cuanto a la muestra masculina de la Etnia Pemón, presentó Ligero Sobrepeso<sup>22</sup>, mientras obtuvieron una clasificación de normopeso para el IMC al igual que el grupo femenino.

## DISCUSIÓN

Los estudios sobre la composición corporal en indígenas latinoamericanos son escasos, y en la etnia Pemón, no escapa de esto, pudiendo representar un factor la lejanía de su comunidad, las dificultades de la lengua y la dificultad de su estudio para los investigadores debido a la escasez de alimentos y a la falta de infraestructura, así mismo, algunos de ellos tienen acceso a

**Tabla 4.** Distribución de la muestra según el índice de masa corporal.

SEEDO, 2000	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Femenino (%)	Masculino (%)
Peso insuficiente	< 18,5	2,20	5,40
Normopeso	18,5-24,9	75,60	81,15
Sobrepeso grado I	25-26,9	6,70	10,80
Sobrepeso grado II (pre-obesidad)	27-29,9	11,10	2,65
Obesidad tipo I	30-34,9	4,40	0,00



estudios en todos los niveles de la educación, como es el caso de toda la muestra empleada y señalado en el apartado de metodología.

De hecho, no se encontró ningún estudio en donde se detallara la composición corporal en indígenas, y mucho menos en la Etnia Pemón, representando gran dificultad a la hora de comparar y discutir estudios con estos parámetros, sin embargo, se encontró algunos estudios con indígenas latinoamericanos que se presentan a continuación.

En una investigación, se reflejó que jóvenes indígenas Embera, alcanzaron altas prevalencias de sobrepeso, siendo éste parámetro mayor en mujeres que en hombres, por su parte, no se observó obesidad en los indígenas Oibida mientras que en indígenas Eyabida representó un 7.8%<sup>30</sup>, similar con los valores resultantes en éste trabajo, donde se observa en las mujeres mayor sobrepeso que los hombres y obteniendo un porcentaje casi similar en cuanto a obesidad.

En otro estudio en mujeres indígenas de México, éstas presentaron valores de 41.1% de sobrepeso y 20% de obesidad; al mismo tiempo, que en mujeres indígenas de la Sierra de Juárez alcanzaron un 31.8% de sobrepeso y 12.4% de obesidad<sup>31</sup> y para el mismo estudio, mujeres indígenas de la Costa presentaron 38.3% de sobrepeso y 18.3% eran obesas<sup>32</sup>, todo esto, empleando el IMC como indicador de la grasa corporal, y teniendo cierta relación con los hallazgos del presente trabajo, a diferencia que en estas investigaciones<sup>30,31,32</sup> emplearon como indicador de la grasa corporal al IMC, mientras que en éste estudio, se estimó el parámetro de la grasa corporal por el método de pliegues cutáneos.

Para finalizar, es notorio el problema de salud pública en la muestra indígena Pemón, ya que, se considera la grasa corporal como uno de los parámetro más importantes como indicador de salud, por cuanto un porcentaje excesivo de ésta, se encuentra directamente relacionado con patologías coronarias, embolia y diabetes mellitas tipo 2, la cual, de acuerdo a la Organización mundial de la Salud (OMS, 2011) estima que aproximadamente 30% de las muertes en el mundo son consecuencia de Enfermedades Cerebro Vasculares<sup>33</sup>.

Como ya se ha mencionado, el 85% de la muestra, practica regularmente el fútbol, específicamente 2 veces por semana, factor que parece ser insuficiente para influir de manera positiva sobre la composición corporal de los Pemones por los resultados encontrados sobre éste parámetro.

Seguidamente, se ha observado un incremento del factor obesidad y sus consecuencias, causado por la escasa práctica de ejercicio físico y hábitos nutricios incorrectos, pudiendo originar que factores de riesgo asociados aparezcan desde la infancia y desencadenen el desarrollo de la arterosclerosis precoz y enfermedad cardiovascular<sup>33</sup>, primera causa de muerte en el país<sup>34</sup>.

## CONCLUSIÓN

Se concluye así que, por medio del análisis de composición corporal, los indígenas Pemones presentan diferencias propias del dimorfismo sexual humano, clasificando al grupo masculino con tendencia al ligero sobrepeso obteniendo un porcentaje de grasa corporal de 20.8% y al grupo femenino con inclinación a la obesidad, con un 35.9% de grasa corporal. Se evidencia así, altos valores de masa grasa con respecto al método de pliegues cutáneos pese a que la muestra en su mayoría era practicante habitual de entrenamientos de fútbol y valores normales de IMC, relacionándose con otras investigaciones en donde el sobrepeso representa un porcentaje alto en las distintas poblaciones indígenas, al mismo tiempo que la obesidad y sus posibles consecuencias como enfermedad endémica.

Se deben considerar el método de pliegues cutáneos a parte del IMC, ya que, muestran muchas diferencias en cuanto a la clasificación de un grupo con tendencia a alguna cualidad más que de otra, aparte, orientarles que con sólo 2 días de entrenamiento físico semanal, no es suficiente para influir sobre los parámetros de composición corporal (orientaciones hechas al entrenador y jugadores), ya que uno de los principios del entrenamiento es la frecuencia, que deberá ser como mínimo de 4 días semanales con sus intervalos de recuperación o respectivos ciclos de entrenamiento.

Por último, considerar cuatro componentes corporales para el estudio de Etnias indígenas en toda Venezuela, de manera que, se obtengan documentos referenciales en cuanto a las características de estos parámetros corporales, así como también, capacitar a personal de salud en las cercanías a las comunidades indígenas a fin de que se puedan llevar a cabo los estudios de composición corporal de manera más frecuente y elaborar así perfiles de salud tanto individual como colectivo.

## AGRADECIMIENTOS

La presente investigación fue realizada gracias al apoyo de la comunidad Pemón y de la Universidad Bolivariana de Venezuela, sitio en donde fue aplicado el protocolo y

la logística correspondiente, de la misma forma y muy especialmente, a la coordinadora del departamento de salud, Odontólogo Gisela Coromoto y Nutricionista Betty, la coordinación de transporte para el traslado de los participantes, el departamento de pueblos indígenas a cargo del profesor Argenis y el profesor Víctor Ojeda por su colaboración en el contenido y traducción.

## BIBLIOGRAFÍA

- George U. Venezuela's Islands in Time. National Geographic. 1989; 526-561.
- Aguerrevere S, López Víctor M, Delgado O, Freeman C. Exploración de la Gran Sabana. En: **Exploración de Guayana. Interlumina**, Editorial el Arte Caracas – Venezuela, 1983.
- Gutiérrez M. Kavanayen su pequeña historia. Imprenta Gráficos Dalí. Caracas – Venezuela. 1993.
- Gorzula S, Medina-Cuervo G. La fauna silvestre de la cuenca del río Caroní y el impacto del Hombre, evaluación y perspectivas. *Interciencia*, 1986; 11(6): 317-324.
- Rebato E, Susanne C, Chiarelli B. (Eds.). Para comprender la Antropología Biológica. Ed. EVD.776, 2005.
- World Health Organization. (WHO). The use and interpretation of anthropometry. Technical report series. N° 854. Geneva, 1999.
- Silva H, Collipal E, Martínez C, Bruneau J. Evaluación de los componentes del somatotipo e índice de masa corporal en escolares del sector precordillerano de IX Región, Chile. *Int. J. Morphol.* 2005; 23(2): 195-99.
- Brodie DA. Techniques of measurement of body composition: Part II. *Sports Medicine*. 1988; 5: 74-98.
- Peterson MJ, Czerwinski SA, Siervogem RM. Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4-compartment model. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77: 1186-1191.
- World Health Organization. (WHO). Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Printed in France, 14661 – Sadag – 7000, 2002.
- Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year followup of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1983; 67: 968-977.
- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med*. 1993; 328: 538-45.
- Internacional Standards for Anthropometric Assessment (ISAK). Published by International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2001.
- Esparza F. (ed). Manual de Cineantropometría. Pamplona: (GREC). FEMEDE. 1993.
- De Rose E, Guimaraes AC. A model for optimization of somatotype in young athletes. In M. Ostyn, G. Beunen, J. Simons (eds), *Kinanthropometry II*. Baltimore: University Park Press, 1980.
- Von Döblen W. Determination of body constituents. En G. Blix (Ed), *Occurrences, causes and prevention of overnutrition*. Upsala: Almqvist and Wiksell, 1964.
- Rocha MSL. Peso óseo de brasileños de ambos sexos de 17 a 25 años. *Archivos de Anatomía y Antropología*. 1975; 1: 445-451.
- Würch A. La femme et le sport. *Med. sport française*. 1974; 4(1).
- Durnin J, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutrition*. 1974; 32: 77-97.
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En: *Techniques for measuring body composition*. Brozek J, Henschel A. (Eds): National Academy of Sciences, Washington, 1961.
- Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Am J Phys Anthropol.* 1921; 4: 23-30.
- Forbes G. Human body composition (Growth, aging, nutrition and activity). New York: Springer-Verlag. 1987.
- Cossio-Bolanos Marco Antonio, De Arruda Miguel, Moyano Portillo Alvaro, Ganan Moreno Eduardo, Pino Lopez Luis Mateo, Lancho Alonso Jose Luis. Composición corporal de jóvenes universitarios en relación a la salud. *Nutr. clin. diet. hosp.* 2011; 31(3):15-21.
- Rubio, MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno, B, Aranceta J, et al. Consenso SEEDO-2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev. Esp. Obes.* 2007; 5: 135-175.
- Bouchard C. Genes and body fat. *Am. J. Hum. Biol.* 1993; 5 (4): 425-432.
- Deurenberg P, Yap M, Van Staveren W. Body mass index and percent body fat: a metaanalysis among different ethnic groups. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1998; 22: 1164-1171.
- Deurenberg -Yap M, Schmidt G, Van Staveren W, Deurenberg P. The paradox of low body mass index and high body fat percent among Chinese, Malays and Indians in Singapore. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2000; 24: 1011-1017.
- Arroyo M, Rocandio AM, Ansotegui L, Herrera H, Salces I, Rebato E. Comparison of predicted body fat percentage from anthropometric methods and from impedance in university students. *Br. J. Nutr.* 2004; 92: 827-832.
- Deurenberg P, Andreoli A, Borgb P, Kukkonen-Harjula K, De Lorenzo A, Van Marken WD, Testolin G, Vigano R, Vollard N. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2001; 55(11): 973-979.
- Rosique G, Restrepo C, Manjarrés M, Gálvez L, Santa A. Estado nutricional y hábitos alimentarios en indígenas Embera de Colombia. *Rev Chil Nutr.* 2010; 37(3): 270-280.
- Mateo I, Lara C. Percepción de la imagen corporal y obesidad en mujeres indígenas Popolucas. [Disertación]. Universidad Veracruzana. Minatitlán, Veracruz, México. 2010.
- Pérez S, Romero G. Imagen corporal en mujeres rurales de la Sierra Juárez y la costa de Oaxaca: una aproximación nutrio-antropo-lógica. *Estud. soc.* 2008; 16(32): 79-111.
- Organización Mundial de la Salud. En Español. Enfermedades cardiovasculares. Centro de prensa. Nota de prensa. 2011 enero. [citado de octubre de 2011, 19]: [Alrededor de 1p]. Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html>.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. Dirección general de Epidemiología. Anuario de Mortalidad 2010. Caracas. 2012.