EL ADIPOGRAMA.

Una opción para la representación gráfica de la distribución de la grasa corporal.

Prof. Pedro A. Alexander C.[1,2]

[1] Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la UNEXPO - Barquisimeto. Venezuela, [2]APTO de Venezuela, C. A.
Correspondencia: *p_alexander_ve@yahoo.com*

El adipograma es una opción para la representación numérica y gráfica de la contribución parcial de cada panículo a la adiposidad general de una persona, además, permite visualizar la variación cuantitativa del grosor de estos en mediciones sucesivas.

Es costumbre informar la composición corporal expresándola en porcentajes cuantitativamente estimados, o a partir del fraccionamiento de la masa corporal en dos, tres, cuatro y cinco componentes. Si bien es cierto que ambas expresiones de la composición corporal son adecuadas, quizás los evaluadores estén interesados también, en la representación gráfica de la acumulación de la grasa en las diferentes partes del cuerpo, a través de la contribución individual de los panículos a la adiposidad global, Alexander, P.A., Mota, D. y Arévalo, A. (1992).

Para llevar a cabo este proceso con la exactitud requerida es indispensable contar con referencias. Algunas preferencias al respecto son, tomar como patrón de comparación los datos iniciales de la misma persona, u otras que pudiesen ser aceptadas por quien realiza la evaluación, entre las que se pueden citar: normas nacionales, datos de grupos que realizan actividades específicas, o las preferidas por el sujeto. En todo caso, cuando se efectúen mediciones repetidas para evaluar la dinámica de variación de los panículos se debe emplear siempre el mismo procedimiento y tomar como referencia para las evaluaciones sucesivas las normas seleccionadas al inicio del trabajo.

El número de panículos a incluir en el proceso es variable y depende, tanto del criterio del evaluador, como de la información de referencia disponible y, además, de la posibilidad de medirlos adecuadamente.

Se recomienda incluir en el adipograma el peso proporcional **(PP)** y el patrón global de adiposidad (**PGA)**. Este último, podría ser la simple sumatoria de los panículos considerados, o estos escalados a la talla del phantom o al de una población en particular.

Opciones para construir el adipograma:

El adipograma puede ser desarrollado tomando como referencia:

- Los datos iniciales de la persona evaluada.
- Los datos de otra persona que funja como modelo de comparación, o los de una muestra en particular. Con relación a esta última opción, se sugiere que independientemente del modelo que se adopte, este no solo permita visualizar la migración adiposa del individuo a un nivel funcional o estéticamente adecuado, sino también saludable. En algunos casos las referencias utilizadas en el proceso de comparación se derivan de los datos provenientes de estudios realizados con muestras nacionales y en otros, como en el deporte y actividades específicas, de muestras con el fenotipo deseado.

El adipograma combina una serie de cálculos con el objetivo final de trazar gráficamente cómo contribuye cada panículo a la adiposidad global y, además, que en mediciones sucesivas se puedan visualizar los sitios en los cuales la intervención que se esté llevando a cabo esté siendo exitosa, si este fuese el caso.

Como se citó con antelación, es recomendable incluir en el proceso tanto el peso proporcional **(PP)** como un patrón

global de adiposidad, tal como la adiposidad relativa **(AR)** u otro ajustado (escalado) a la estatura de una referencia dada, tal como la del phantom. De cambiarse la referencia de la estatura, todas las variables incluidas se modificarían al escalarlas en función de la nueva referencia, aunque cuantitativamente no hayan variado.

Para desarrollar el adipograma es indispensable contar con la información referencial necesaria para efectuar las comparaciones. Como se señaló en el texto, esta pudiese estar representada por: **a.** los datos obtenidos en la evaluación inicial del sujeto, **b.** los derivados de la evaluación de muestras como la que se incluye en estudios nacionales, **c.** o las que se construyen con la participación de sujetos con características específicas, como en el deporte, la danza y otras similares. En este sentido se presentan dos alternativas y, en la primera de estas, dos opciones:

Alternativa 1:

Primera opción: Comparación del perfil de adiposidad con la referencia construida a partir de los datos iniciales de la persona evaluada.

Tanto en la presente como en todas las opciones se deben medir, además del grosor de los panículos que se deseen incorporar al proceso, las variables básicas masa y la talla. Con esta información se calcula el peso proporcional **(PP)**, el patrón global de adiposidad (**PGA)** y de ser el caso, se escalan los panículos a la talla de referencia.

Debido a que en la presente opción es la estatura del sujeto la que se toma como referencia, el peso proporcional es equivalente a su masa, por lo siguiente:

Cálculo del peso proporcional (PP).

Datos del sujeto:

Variable	Valor
Masa	60,0 $_{kg}$
Talla	170,0 $_{cm}$

Con los datos de la masa y la talla se procede a calcular el factor de escalamiento para el cálculo del peso proporcional **($Fesc_{pp.}$)**, de la siguiente manera:

$$\mathbf{Fesc_{pp.}} = (h_{ref}/h_{suj})^3 \quad (1)$$

como la talla de referencia (h_{ref}) y la del sujeto (h_{suj}) son las mismas, la expresión $(h_{ref}/h_{suj})^3$ es equivalente a la unidad:

$$\mathbf{Fesc_{pp}} = (170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm})^3 = \mathbf{1{,}0}$$

Conocido el Factor de escalamiento se procede a calcular el peso proporcional, de la siguiente manera:

$$\mathbf{PP} = 60_{kg} * Fesc_{pp}. \quad (2)$$

$$\mathbf{PP} = 60{,}0_{kg} * 1{,}0 = \mathbf{60{,}0\ kg}$$

Cálculo del patrón global de adiposidad (PGA)

Con relación al patrón global de adiposidad **(PGA),** en el caso hipotético de que sean seis (6) panículos, cuyos valores se muestran en la tabla que se presenta a continuación, se procede como sigue:

Panículo(mm)	Valor	Panículo$_{(mm)}$	Valor
P_tríceps	8,0	P_abdominal	14,0
P_subescapular	10,0	P_muslo	13,0
P_supraespinal	12,0	P_pantorrilla	11.0

- Primero, se suman los datos de las mediciones de los seis panículos **(∑6pan)** sin escalar a la talla de referencia.

  $$\mathbf{\sum 6pan} = 8{,}0 + 10{,}0 + 12{,}0 + 14{,}0 + 13{,}0 + 11{,}0 = \mathbf{68{,}0\ mm}$$

- Segundo, se procede a calcular el factor de escalamiento para el patrón global de adiposidad **($Fesc_{pga}$.)**, de la manera siguiente:

  $Fesc_{pga}$.= (h_{ref}/h_{suj}) (3)

- De nuevo, como la talla de referencia (h_{ref}) y la del sujeto (h_{suj}) son las mismas, la expresión (h_{ref}/h_{suj}) es equivalente a la unidad. Entonces, en el presente caso:

  $Fesc_{pga}$.= ($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **1,0**

- Conocido el Factor de escalamiento se procede a calcular el patrón global de adiposidad, de la siguiente manera:

  PGA= ∑6pan * $Fesc_{pga}$. (4)

  PGA= $68{,}0_{mm}$ * 1,0 = **68,0 mm**

Escalado individual de los panículos

En el presente caso, el factor para el escalado de los panículos es el mismo utilizado para calcular el PGA a partir de la sumatoria de estos ($Fesc_{pga}$). Entonces, siendo la referencia de comparación el mismo sujeto, el ajuste o escalado de los panículos no modifica sus valores. En la tabla # 1. se pueden apreciar los cálculos y los resultados correspondientes.

Tabla #1. Cálculos del escalado de los panículos a la talla de referencia.

Panículos	$Valor_{mm}$	Cálculo - panículos $escalados_{mm}$	Panículos	$Valor_{mm}$	Cálculo - panículos $escalados_{mm}$
P_tríceps	8,0	8,0 *($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **8,0**	P_abdominal	14,0	14,0 *($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **14,0**
P_subescapular	10,0	10,0 *($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **10,0**	P_muslo	13,0	13,0 *($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **13,0**
P_supraespinal	12,0	12,0 *($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **12,0**	P_pantorrilla	11.0	11,0 *($170{,}0_{cm}/170{,}0_{cm}$)= **11,0**

Construcción de la referencia para el presente caso.

La creación de la referencia permite la comparación con resultados de evaluaciones sucesivas en dos vías. La primera, respecto a la variación de la importancia relativa del grosor de los panículos con relación a la adiposidad global y la segunda, para determinar los cambios cuantitativos de los panículos en mediciones futuras con relación a los de la medición inicial, permitiendo visualizar las variaciones porcentuales que se van dando tanto en el peso proporcional, como en el patrón global de adiposidad, e individualmente en los diferentes panículos.

- Una vez calculado el peso proporcional **(PP),** el patrón global de adiposidad **(PGA)** y efectuado el escalamiento de los panículos a la talla de referencia (en el presente caso la misma del sujeto), se procede al cálculo del porcentaje de contribución relativa de cada panículo a la adiposidad global, multiplicando cada uno de ellos por cien y luego dividiendo el resultado entre la sumatoria de los panículos sin escalar o escalados, según sea el caso.

  %CR= (p * 100)/∑6pan (5)

Nota: Este proceso utilizando los panículos sin escalar o escalados produce resultados iguales, siempre y cuando se utilice la sumatoria de los panículos que corresponda, tal como se muestra en la tabla que sigue:

Tabla # 2. Cálculos del porcentaje de contribución de los panículos a la adiposidad global, utilizando los panículos sin escalar y escalados.

Panículo	Valor $_{mm}$	$Escalados_{mm}$	Cálculos %CR sin escalar	%CR	Cálculos %CR escalados	%CR
P_tríceps	8,0	7,8	%CR= ($8{,}0_{mm}$ * 100)/$68{,}0_{mm}$	11,8	%CR= ($7{,}8_{mm}$ * 100)/$66{,}0_{mm}$	11,8
P_subescapular	10,0	9,7	%CR= ($10{,}0_{mm}$ * 100)/$68{,}0_{mm}$	14,7	%CR= ($9{,}7_{mm}$ * 100)/$66{,}0_{mm}$	14,7
P_supraespinal	12,0	11,6	%CR= ($12{,}0_{mm}$ * 100)/$68{,}0_{mm}$	17,6	%CR= ($11{,}6_{mm}$ * 100)/$66{,}0_{mm}$	17,6
P_abdominal	14,0	13,6	%CR= ($14{,}0_{mm}$ * 100)/$68{,}0_{mm}$	20,6	%CR= ($13{,}6_{mm}$ * 100)/$66{,}0_{mm}$	20,6
P_muslo	13,0	12,6	%CR= ($13{,}0_{mm}$ * 100)/$68{,}0_{mm}$	19,1	%CR= ($12{,}6_{mm}$ * 100)/$66{,}0_{mm}$	19,1
P_pantorrilla	11,0	10,7	%CR= ($11{,}0_{mm}$ * 100)/$68{,}0_{mm}$	16,2	%CR= ($10{,}7_{mm}$ * 100)/$66{,}0_{mm}$	16,2
∑6panículos	**68,0 $_{mm}$**	**66,0$_{mm}$**		**100%**		

Los porcentajes de contribución relativa iniciales conforman el patrón de referencia de distribución del grosor de los panículos del sujeto. Estos se utilizarán, en mediciones futuras, en las comparaciones de la importancia relativa de su grosor individual con relación a la adiposidad global. En este sentido, el patrón de comparación para este sujeto será el que se muestra en la columna Medición 1 de la **tabla # 3.**

Determinación de los cambios cuantitativos en la adiposidad.

Con relación a la determinación futura de los cambios cuantitativos de los panículos, con referencia a la primera medición, se procede de la manera siguiente:

$$\textbf{\%Dif.} = (p_s - p_{in})*(100))/p_{in} \quad (6)$$

Donde $\mathbf{p_s}$= Grosor de los panículos obtenidos en mediciones sucesivas; $\mathbf{p_{in}}$= Grosor inicial de cada panículo.

Nota: En el presente caso, en la segunda medición la masa del sujeto disminuyó hasta 58,0 $_{kg}$ y su talla permaneció igual (170,0 $_{cm}$). Entonces, como su estatura no varió el nuevo peso proporcional continúa siendo equivalente a su masa y el patrón global de adiposidad a la sumatoria del nuevo grosor de los seis (6) panículos. **Ver tabla # 3.**

Variable	Valor
Masa	58,0 $_{kg}$
Talla	170,0 $_{cm}$

Tabla 3. Patrón de referencia generado con el primer set de mediciones para desarrollo del adipograma y los resultados de la comparación entre la evaluación inicial y una sucesiva.

Variables	Medición 1		medición (2)			
Masa	60,0 $_{kg}$		58 $_{kg}$			
Talla	170,0 $_{cm}$		170 $_{cm}$		2da – 1ra	% diferencia = ((p2 – p1)*(100))/p1
PP	60,0 $_{kg}$		58,0 $_{kg}$		-2,0 kg	%dif= ((58,0 – 60,0)*(100))/60,0= **-3,3%**
PGA	68,0 $_{mm}$		63,5 $_{mm}$		-4,5 $_{mm}$	%dif= ((63,5 – 68,0)*(100))/68,0= **-6,6%**
Panículos	**Valor**	**% CR**	**Valor**	**% CR**	**Dif.**	**% Diferencia**
P_tríceps	8,0 $_{mm}$	11,8	7,0 $_{mm}$	11,0	-1,0 $_{mm}$	%dif= ((7,0 – 8,0)*(100))/8,0 = **-12,5%**
P_subescapular	10,0 $_{mm}$	14,7	9,5 $_{mm}$	15,0	-0,5 $_{mm}$	%dif= ((9,5 – 10,0)*(100))/10,0 = **-5,0%**
P_supraespinal	12,0 $_{mm}$	17,6	11,0 $_{mm}$	17,3	-1,0 $_{mm}$	%dif= ((11,0 – 12,0)*(100))/12,0 = **-8,3%**
P_abdominal	14,0 $_{mm}$	20,6	12,0 $_{mm}$	18,9	-2,0 $_{mm}$	%dif= ((12,0 – 14,0)*(100))/14,0= **-14,3%**
P_muslo	13,0 $_{mm}$	19,1	13,0 $_{mm}$	20,5	0 $_{mm}$	%dif= ((13,0 – 13,0)*(100))/13,0 = **0,0%**
P_pantorrilla	11,0 $_{mm}$	16,2	11,0 $_{mm}$	17,3	0 $_{mm}$	%dif= ((11,0 – 11,0)*(100))/11,0 = **0,0%**
∑6panículos	**68 $_{mm}$**	**100%**	**63,5 $_{mm}$**	**100%**	-4,5 $_{mm}$	%dif= ((63,5 – 68,0)*(100))/68 = **-6,6%**

Se podría deducir que la disminución de masa se reflejó con énfasis en la adiposa ya que la variación porcentual negativa que se puede visualizar en el adipograma (columna % Diferencia), se reflejó tanto en el patrón global de adiposidad (PGA; 68,0$_{kg}$ a 63,5$_{kg}$) como en todos los panículos, exceptuando el del muslo y el de la pantorrilla donde esta fue neutra.

Pasado un año, lapso durante el cual el sujeto dejó de realizar actividad física por una lesión severa en la espalda, fue evaluado por tercera vez. Los resultados de las mediciones se pueden observar en la columna titulada Medición 3 de la **tabla # 4**, de igual manera, los correspondientes a la comparación (3ra – 1ra) y los porcentajes de desviación **(%Desv.)** entre la primera y tercera evaluación. Los resultados gráficos de las comparaciones entre la 2da y la 1ra. y la 3ra. y la 1ra. medición, se pueden visualizar en la **figura # 1.**

Nota: Quizás valdría la pena trazar la dinámica de variación del porcentaje de contribución relativa (% CR) de los panículos a la adiposidad global, cada vez que el sujeto sea evaluado. Un ejemplo en **la figura # 2.**

Tabla 4. Patrón de referencia para desarrollo del adipograma y resultados de las comparaciones entre la evaluación inicial y las dos sucesivas.

Variables	Medición 1	% CR	Medición 2	% CR	2da – 1ra	%Desv.	Medición 3	% CR	3ra – 1ra	%Desv.
Peso proporcional	60,0 kg		58,0 kg		-2,0 kg	-3,3	64,0 kg		4,0 kg	6,7
Adiposidad global	68,0 mm		63,5 mm		-4,5 mm	-6,6	76,5 mm		8,5 mm	12,5
P_tríceps	8,0 mm	11,8	7,0 mm	11,0	-1,0 mm	-12,5	10,0 mm	13,1	2,0 mm	25,0
P_subescapular	10,0 mm	14,7	9,5 mm	15,0	-0,5 mm	-5,0	12,0 mm	15,7	2,0 mm	20,0
P_supraespinal	12,0 mm	17,6	11,0 mm	17,3	-1,0 mm	-8,3	13,0 mm	17,0	1,0 mm	8,3
P_abdominal	14,0 mm	20,6	12,0 mm	18,9	-2,0 mm	-14,3	16,0 mm	20,9	2,0 mm	14,3
P_muslo	13,0 mm	19,1	13,0 mm	20,5	0,0 mm	0,0	14,0 mm	18,3	1,0 mm	7,7
P_pantorrilla	11,0 mm	16,2	11,0 mm	17,3	0,0 mm	0,0	11,5 mm	15,0	0,5 mm	4,5
∑6panículos	**68,0 mm**	**100**	**63,5 mm**	**100**	**-4,5 mm**	**-6,6**	**76,5mm**	**100**	**8,5**	**12,5**

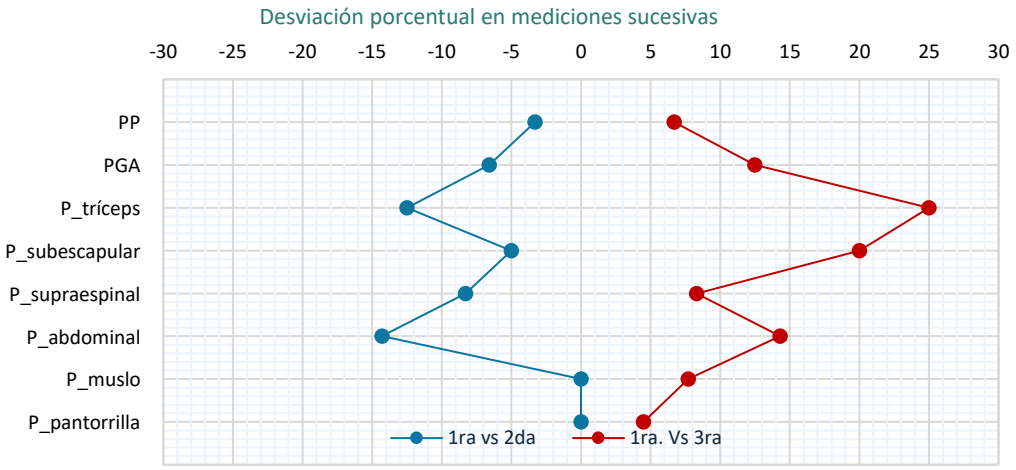


Figura # 1. Resultados gráficos de las desviaciones porcentuales del peso proporcional, del patrón global de adiposidad y las de los panículos que integran el adipograma, en tres mediciones sucesivas.

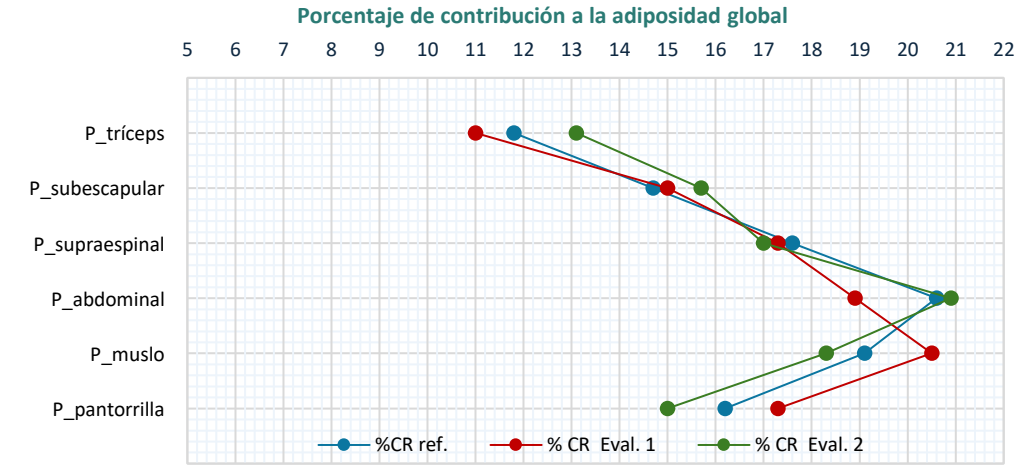


Figura # 2. Desviaciones porcentuales del peso proporcional, del patrón global de adiposidad y las de los porcentajes de la contribución relativa de los panículos (% CR) a la adiposidad global en tres mediciones sucesivas.

Segunda opción. Comparación del perfil de adiposidad con relación al de otra persona, o al de una referencia muestral.

Como en la primera opción, una vez obtenidos los datos de la masa, la talla y el de grosor de los panículos, se procede a calcular el peso proporcional **(PP)**, el patrón global de adiposidad **(PGA)** y a escalar los pliegues grasos con relación a la talla de la referencia (en el presente caso, la del phantom), de la manera siguiente:

Nota: Los datos del sujeto de referencia y del evaluado se muestran en la **tabla # 5.**

Tabla # 5. Datos del sujeto evaluado y el de la referencia.

Variable	Referencia	Sujeto evaluado
Talla de referencia para el escalado = 170,18 (phantom)		
Masa	78,0 kg	75,0 kg
Talla	172,0 cm	175,0 cm
Sumatoria de 6 panículos	68,0 mm	62,5 mm
Panículos (mm)		
P_tríceps	8,0	10,5
P_subescapular	10,0	8,5
P_supraespinal	12,0	7,0
P_abdominal	14,0	9,0
P_muslo	13,0	13,0
P_pantorrilla	11.0	14,5

Cálculo del peso proporcional (PP).de la referencia y el del sujeto evaluado.

Con la información disponible y tomando como referencia la estatura del phantom (170,18 cm), se procede tal como en la primera opción:

- Tal como en la primera opción, con los valores de la masa y la talla de la referencia se procede a calcular el factor de escalamiento para masa **($Fesc_{pp}$.)** y así derivar el peso proporcional, de la siguiente manera:

  $Fesc_{pp}$ = $(h_{ref}/h_{suj})^3 = (170{,}18/172{,}0)^3 =$ **0,97**

- Luego se calcula el peso proporcional:

  PP= masa $*$ $Fesc_{pp}$

  PP= 78 kg $*$ 0,97= **77,2 kg**

- Con los datos del sujeto que está siendo comparado, se procede en forma similar:

  Se calcula el factor de escalamiento **($Fesc_{pp}$)**, el cual es igual a:

  $Fesc_{pp}$= $(h_{ref}/h_{suj})^3 = (170{,}18/175{,}0)^3 =$ **0,92;** y luego el peso proporcional

  PP= masa $*$ **$Fesc_{pp}$**;

  PP= $75{,}0_{kg} * 0{,}92 =$ **69,0 kg**

Patrón global de adiposidad (PGA).de la referencia y el del sujeto evaluado.

- Primero se calcula el factor de escalamiento para los panículos de la referencia (**$Fesc_{pga}$)**, el cual es igual a:

  $Fesc_{pga}$= (170,18/172,0)= **0,99**

- Luego se suman los seis (6) panículos de la columna referencia de la **tabla # 5:**

  ∑ 6pan= 8,0 +10,0 + 12,0 + 14,0 + 13,0 + 11,0 = **68,0 mm**

Este valor (**68,0mm**) se multiplica por el factor de escalamiento para obtener el patrón global de adiposidad de la referencia.

PGA= ∑ 6pan * $Fesc_{pga}$

PGA= 68,0mm * 0,99**= 67,32 mm**

- Seguidamente, se procede al escalamiento de cada panículo con relación a la talla de la referencia, multiplicándolos por el factor de escalamiento **$Fesc_{pga}$,** de la siguiente manera:

$$\mathbf{Pan_{esc}} = p_i * Fesc_{pga} \quad (7)$$

Pan_{esc} = p_i * 0,99. Los resultados se muestran en la columna Pan_escalados de la **tabla # 6.**

Donde: **p_i**= Cada panículo en consideración.

- Luego, se procede a determinar el porcentaje de contribución relativa **(%CR)** de cada panículo de la referencia (en el presente caso los escalados) a la adiposidad global, de la siguiente manera:

$$\mathbf{\%CR} = (p_i * 100)/ \sum 6pan \quad (8)$$

Los resultados de los cálculos se muestran en la columna porcentaje de contribución relativa **(%CR)** de la ***tabla # 6***. Estos datos también se pueden trazar en una figura. **Ver figura # 3.**

Tabla # 6. Peso proporcional, adiposidad relativa y contribución relativa de los pliegues grasos a la adiposidad global de la referencia.

Variables	Valor	Cálculos		
Masa	78,0 kg	**PP**	78,0 kg	
Talla	172,0 cm	**PGA**	71,0 mm	
Panículos	**Pan_sin escalar$_{mm}$**	**Pan_escalados$_{mm}$**		**%CR**
Tríceps	8,0 mm	8,0 mm * 0,99= 7,9		(7,9 * 100)/ 67,3 mm **=11,8**
Subescapular	10,0 mm	10,0 mm * 0,99=9,9		(9,9 * 100)/ 67,3 mm**=14,7**
Supraespinal	12,0 mm	12,0 mm * 0,99=11,9		(11,9 * 100)/ 67,3 mm**=17,6**
Abdominal	14,0 mm	14,0 mm * 0,99=13,9		(13,9 * 100)/ 67,3 mm**=20,6**
Muslo	13,0 mm	13,0 mm * 0,99=12,9		(12,9 * 100)/ 67,3 mm**=19,1**
Pantorrilla	11.0 mm	11,0 mm * 0,99=10,9		(10,9 * 100)/ 67,3 mm**=16,2**
∑ 6panículos	**68,0mm**	**67,3mm**		

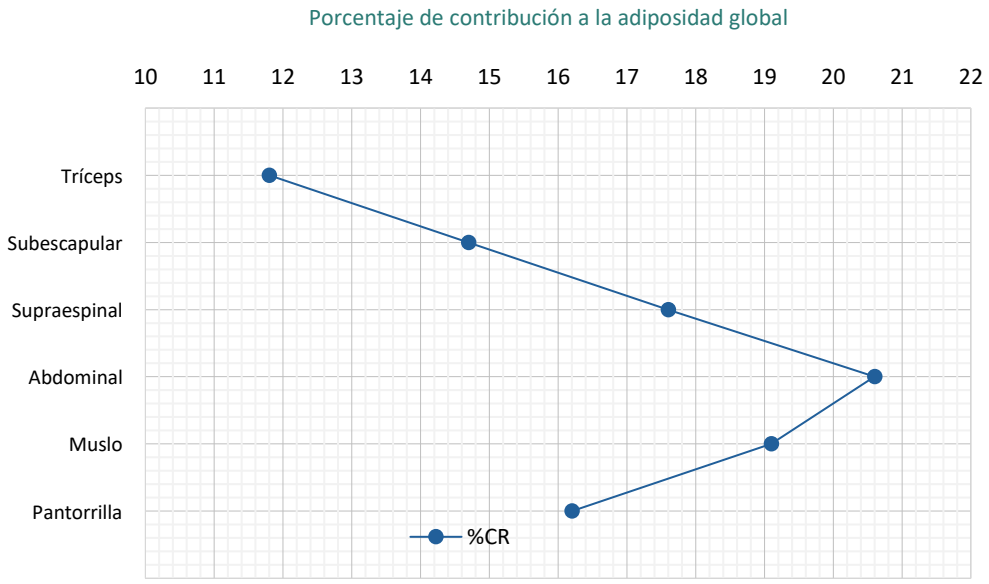


Figura # 3. Contribución relativa de los panículos de la referencia, a la adiposidad global.

- Luego, se calcula el patrón global de adiposidad del individuo evaluado, utilizando los panículos escalados a la talla de la referencia (en el presente caso, a la del phantom), de la siguiente manera:

Cálculo del patrón global de adiposidad del evaluado (PGA).

El patrón global de adiposidad se calcula sumando los panículos sin escalar y luego multiplicando el resultado por el factor de escalamiento de los panículos.

$Fesc_{pga}$= ($170{,}18_{cm}/175{,}0_{cm}$)= **0,97**

Luego se suman los panículos en consideración.

∑ 6pan= 10,5 + 8,5 + 7,0 + 9,0 + 13,0 + 14,5 = **62,5 mm**

El resultado se escala a la talla de la referencia, multiplicándolo por el factor de escalamiento (**$Fesc_{pga}$**) para obtener el patrón global de adiposidad:

PGA = ∑ 6pan * $Fesc_{pga}$. (9)

PGA= $62{,}5_{mm}$ * 0,97= **60,62 mm**

Seguidamente, se procede al escalamiento de cada panículo con relación a la talla de la referencia, multiplicando cada uno por el factor de escalamiento (**$Fesc_{pga}$**), de la siguiente manera:

Pan_{esc} = p_i* $Fesc_{pga}$ (10)

Los resultados se muestran en la **tabla # 7**

Donde: **p_i=** Cada panículo en consideración.

Contribución de cada panículo a la adiposidad global.

Seguidamente se calcula el porcentaje de contribución relativa de cada panículo a la adiposidad global (%CR). Para ello, primero se suman los panículos considerados en el procedimiento, no escalados o escalados. En el caso de que se utilicen los panículos no escalados de la referencia y los del sujeto, el divisor de la ecuación sería su sumatoria. En el ejemplo es de 68,0 mm y 62,5, para la referencia y el sujeto respectivamente. En el caso de utilizar los escalados, el divisor en la ecuación sería 67,3 mm y 60,6 mm, en el mismo orden. Los cálculos que se presentan en la **tabla # 7** se efectuaron con los panículos escalados.

Tabla # 7. Peso proporcional, adiposidad relativa, escalado de los panículos a la talla de la referencia y contribución relativa de los pliegues grasos a la adiposidad global del sujeto.

Variables	Referencia			Sujeto		
Talla	172,0 cm			175,0 cm		
Masa	78,0 kg			75,0 kg		
PP	77,2 kg			69,0 kg		
PGA	67,3 mm			60,6 mm		
Panículos	**$Valor_{mm}$**	**$Escalado_{mm}$**	**%CR**	**$Valor_{mm}$**	**$Escalado_{mm}$**	**%CR**
Tríceps	8,0	7,9	11,8	10,5	10,2	16,8
Subescapular	10,0	9,9	14,7	8,5	8,2	13,6
Supraespinal	12,0	11,9	17,6	7,0	6,8	11,2
Abdominal	14,0	13,9	20,6	9,0	8,7	14,4
Muslo	13,0	12,9	19,1	13,0	12,6	20,8
Pantorrilla	11,0	10,9	16,2	14,5	14,1	23,2
∑ 6panículos	**68,0**	**67,3**	**100,0**	**62,5**	**60,6**	**100,0**

- Obtenidos los pesos proporcionales, las adiposidades relativas, los resultados del escalado de los panículos y la contribución relativa de cada pliegue a la adiposidad global de la referencia y del sujeto, se procede a las comparaciones entre ambos de la siguiente manera:

Importante: Antes de proseguir, se organizan los datos en una tabla para tener claridad acerca de la información disponible y definir el proceso a seguir. **Ver tabla 8.**

Cálculo de la diferencia y del porcentaje de la diferencia entre las medidas de la referencia y las del sujeto.

En las columnas correspondientes a referencia y sujeto de la **tabla # 8** se pueden apreciar los resultados del cálculo del peso proporcional **(PP),** del patrón global de adiposidad **(PGA)** y el de los panículos de la referencia y los del sujeto, con y sin escalamiento con relación a la talla de referencia (en el presente caso, la del phantom). Estos datos son utilizados para las comparaciones, de la siguiente manera:

Comparación del peso proporcional

- Se determina la diferencia entre el PP del sujeto y el de la referencia

Dif.= $PP_{suj.} - PP_{ref}$ (11)

Dif.= $68{,}8_{kg} - 78_{kg}$= **-8,95 kg**

Luego se calcula el porcentaje de la diferencia:

%Dif.= $(PP_{suj.} - PP_{ref}) * 100)/ PP_{ref}$ (12)

%Dif.= $((60{,}62_{kg} - 67{,}3_{kg}) * 100)/ 67{,}32_{kg}$ = **-11,59 %**

Comparación del Patrón Global de Adiposidad.

- Se determina la diferencia entre el PGA del sujeto y el de la referencia

Dif.= $PGA_{suj.} - PGA_{ref}$: **Dif.=** $60{,}7_{mm} - 68{,}0_{mm}$= **-7,3 mm**

Luego se calcula el porcentaje de la diferencia:

%Dif.= $(PGA_{suj.} - PGA_{ref}) * 100)/ PGA_{ref}$; (13)

%Dif.= $((60{,}62_{mm} - 67{,}3_{mm}) * 100)/ 67{,}3_{mm}$ = **-9,95 %**

Los resultados de los porcentajes resultantes de la comparación de los PP, PGA y el de los panículos de la referencia y el sujeto se muestran en las columnas **Dif y** %**Dif.** de la **tabla # 8.**

Tabla # 8. Peso proporcional, adiposidad relativa y panículos de la referencia sin escalar y los del sujeto escalados a la talla de la referencia. Comparación entre ambos.

Datos	Referencia			Sujeto			Dif.	% Dif.
Talla	172 cm			Talla	175 cm		3,0	1,7
Masa	78 kg			Masa	75 kg		-3,0	-3,8
PP	75,6 kg			PP	69 kg		-6,6	-8,7
PGA	67,3 mm			PGA	60,6 mm		-6,7	-10
Panículos	**Valor mm**	**Escalados mm**	**%CR**	**Valor mm**	**Escalados mm**	**%CR**	**Dif mm**	**%Dif.**
Tríceps	8,0	7,9	11,8	10,5	10,2	16,8	2,3	29,0
Subescapular	10,0	9,9	14,7	8,5	8,3	13,6	-1,6	-16,5
Supraespinal	12,0	11,9	17,6	7,0	6,8	11,2	-5,1	-42,7
Abdominal	14,0	13,9	20,6	9,0	8,8	14,4	-5,1	-36,8
Muslo	13,0	12,9	19,1	13,0	12,6	20,9	-0,2	-1,7
Pantorrilla	11,0	10,9	16,2	14,5	14,1	23,3	3,2	29,6
∑ 6panículos	**68,0**	**67,3**		**62,5**	**60,6**	**100,0**	**-6,7**	**-9,9**

Comparación del grosor de los panículos

- Primero, se les restan a los panículos escalados del sujeto los también escalados de la referencia, para determinar la diferencia cuantitativa entre ambos:

  Dif.= P_{isuj} - P_{iref}:

  Donde: P_{isuj} y Pi_{ref} son los panículos escalados del sujeto y los de la referencia respectivamente.

  Luego se determina cuantitativamente el porcentaje de las diferencias **(%dif.)** del grosor de los panículos del sujeto con respecto a los de la referencia de la siguiente manera:

  %Dif.= (P_{isuj} - P_{iref}) * 100)/P_{iref}

Los resultados se muestran en la columna **%Dif.** de la ***tabla # 8*** y se pueden visualizar en la **figura # 4.**

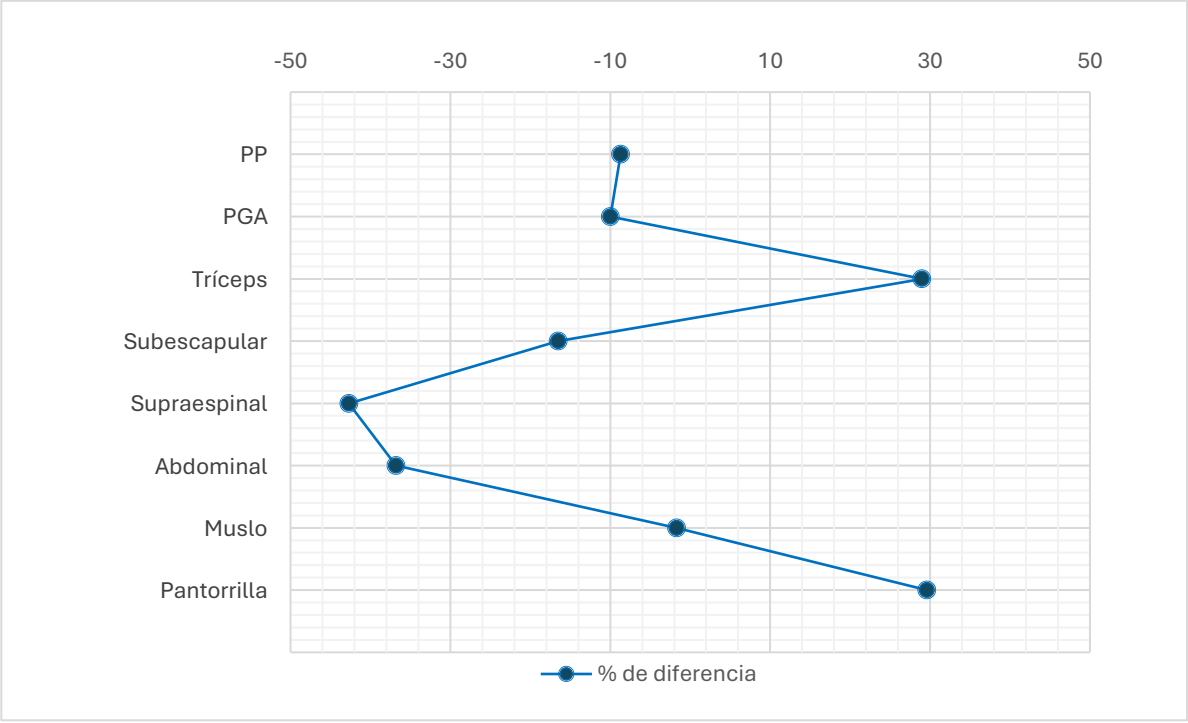


Figura # 4. Diferencia porcentual del peso proporcional, del patrón global de adiposidad y el de los panículos del sujeto en comparación con los de la referencia.

Alternativa 2:

Construcción del adipograma utilizando el procedimiento empleado por Albert Behnke para derivar el Somatograma.

El Adipograma también se puede construir utilizando un procedimiento similar al empleado por Albert Behnke (1974) para derivar el Somatograma, de la siguiente manera:

- Tomando como referencia los promedios de los panículos de una muestra o los de un sujeto en particular, se suman **(Σpi)** y el resultado se divide entre 100 para calcular el modelo global de comparación adiposo **(D).**

  $$\mathbf{D}=\Sigma pi/100 \quad (14)$$

- posteriormente se divide el valor promedio de cada panículo entre **D**, para calcular los factores de conversión de adiposidad **k**:

  $$\mathbf{k}= pi/D \quad (15)$$

Las k, en conjunto conforman la referencia, o patrón de comparación adiposo a utilizarse en posteriores

evaluaciones, y siendo su suma igual a 100, permite que las diferencias entre los panículos del patrón y los de cualquier sujeto, se puedan expresar en términos de porcentajes. El método incluye la determinación de la desviación absoluta **(Desv.)** de cada panículo con relación a la referencia y la relativa **(% Desv.),** en términos de porcentajes,

Desv= pi/ki y, (16)

%Desv=(Desv -D)/D)*100 (17)

Donde **pi=** panículos considerados; **ki=** factores de conversión de adiposidad de la referencia; **Desv=** desviación absoluta y **D=** Modelo global de comparación adiposo.

Para visualizar el procedimiento se tomaron los datos de la **tabla # 5** de la **página # 6,** con el objeto de demostrar que los resultados que se obtienen en el proceso son idénticos a los conseguidos en la **opción B de la Alternativa 1.**

Como se puede apreciar en la **tabla # 9,** los porcentajes de la desviación son cuantitativamente idénticos a los resultados obtenidos con relación al porcentaje de la diferencia de la **tabla # 8**, lo cual indica que ambas opciones generan información similar y por lo tanto pueden ser utilizadas indistintamente para expresar variaciones en la adiposidad en mediciones sucesivas, o entre sujetos.

Tabla # 9. Construcción del modelo de conversión adiposo para la lucha libre femenina y su utilización en la comparación con los datos de una luchadora olímpica. ***Proyecto Lucha Olímpica, Venezuela, 2019.***

Variables	Referencia		Sujeto		Diferencia	%Diferencia	
Masa	78,0 kg		Masa	75,0 kg	3,0	1,7	
Talla	172,0 cm		Talla	175,0 cm	-3,0	-3,8	
PP	77,2 kg		PP	68,25 kg	-9,0	-11,8	
PGA	67,32mm		PGA	60,62 mm	-6,7	-10,0	
Panículos (mm)	**Valor(mm)**	**escalado**	**ki escalado**	**Valor(mm)**	**Escalado**	**Desv.= (pi/ki)**	**%desv=(d-D)/D)*100**
Tríceps	8,0	7,9	11,7	10,5	10,2	0,87	29,0
Subescapular	10,0	9,9	14,7	8,5	8,3	0,56	-16,5
Bíceps	12,0	11,9	17,6	7,0	6,8	0,39	-42,7
Cresta ilíaca	14,0	13,9	20,6	9,0	8,8	0,43	-36,8
Supraespinal	13,0	12,9	19,1	13,0	12,6	0,66	-1,7
Abdominal	11,0	10,9	16,1	14,5	14,1	0,87	29,6
∑6pan	**68,0**	**67,4**	**100,0**	**62,5**	**60,8**		
D= ∑ panículos/100	**0,68**	**0,67**					

Los cálculos de la Desv. Y del % de desv. Se realizaron con los panículos escalados a la talla del phantom.

El adipograma en el ámbito del deporte

La composición corporal de los deportistas se asocia íntimamente con las demandas que imponen las diferentes modalidades o especialidades practicadas, requisito indispensable para alcanzar la excelencia. En la mayoría de los casos se considera suficiente, informar acerca del índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la relación masa muscular masa ósea, por ser los datos que requieren la mayoría los equipos técnicos que atienden a los deportistas. Por ello no se podría asegurar con certeza la importancia relativa de presentar, conjuntamente con las variables antes citadas, los del perfil de distribución de la grasa corporal, conjuntamente con la dinámica de variación del grosor de los panículos con relación a las etapas de desarrollo del deportista. En todo caso es relevante puntualizar, que la opción del Adipograma, cuando se aplica a sujetos deportistas no difiere en cuanto a su procesamiento con los no deportistas, independientemente del género y la edad. Lo que, si pudiese variar, y ello dependiendo del interés o preferencia del grupo técnico, es la combinación de panículos que integran el protocolo de medición y la talla tomada como referencia en el procedimiento de escalado.

Como ejemplo, se presenta en la **tabla # 10** el proceso con los datos de una luchadora panamericana de la modalidad

Libre, categoría de peso de hasta 51 kilogramos utilizando la **Opción B**. El trazado de los "adipopuntos" se muestra en la **figura # 5** y el de la contribución parcial de los panículos en la **figura # 6.**

Tabla # 10. Secuencia de comparación de una luchadora especialidad libre, peso menor a 51 kg. en dos etapas de su desarrollo. ***Proyecto Lucha Olímpica, Venezuela, 2009.***

	Referencia			Primera evaluación				Segunda evaluación			
Variables	**Masa/talla**	**PP PGA**		**Masa/talla**	**PP PGA**		**%Desv**	**Masa/talla**	**PP PGA**		**%Desv**
Masa	50,6 kg	PP	67,1 kg	50,4 kg	PP	70,0 kg	4,3	47,2 kg	PP	65,6 kg	-2,2
Talla	154,9 cm	PGA	73,7 mm	152,5 cm	PGA mm	89	20,8	152,5 cm	PGA	72,2 mm	-2,0
Variables	**Panículos**	**Escalado**	**%CR**	**Panículos**	**Escalado**	**%CR**	**%Desv**	**Panículos**	**Escalado**	**%CR**	**%Desv**
Tríceps	9	9,9	13,4	10,0	11,2	13,9	11,1	8,5	9,5	14,7	-5,6
Subescapular	9,5	10,4	14,2	11	12,3	15,3	15,8	10,0	11,2	17,2	5,3
Bíceps	3,3	3,6	4,9	3	3,3	4,2	-9,1	2,5	2,8	4,3	-24,2
Cresta ilíaca	10	11,0	14,9	12	13,4	16,7	20,0	8,0	8,9	13,8	-20,0
Supraespinal	5,7	6,3	8,5	5	5,6	6,9	-12,3	4,0	4,5	6,9	-29,8
Abdominal	9,7	10,7	14,5	9,5	10,6	13,2	-2,1	9,0	10,0	15,5	-7,2
Muslo	11,5	12,6	17,1	12,5	13,9	17,4	8,7	10,0	11,2	17,2	-13,0
Pantorrilla	8,4	9,2	12,5	9	10,0	12,5	7,1	6,0	6,7	10,3	-28,6
D= ∑ 8pan	**67,1**	**73,7**	**100,0**	**72,0**	**80,3**	**100,0**		**58**	**64,7**	**100,0**	
D= ∑ 8panículos/100	**0,67**	**0,74**		**0,72**	**0,80**			**0,58**	**0,65**		

Leyenda: Variables= Medidas realizadas**; Referencia=** Datos promedio de la referencia a nivel Panamericano; **PP y PGA=** Peso proporcional y patrón global de adiposidad; **Primera=** Primera evaluación; **Segunda=** Segunda evaluación a los dos meses; **Panículos=** Panículos sin escalar en milímetros; **Escalado=** Panículos escalados a la talla del phantom en milímetros; **%CR=** Porcentaje de contribución relativa de los panículos a la adiposidad global; **%Desv=** Diferencia en porcentaje entre la referencia y la evaluación e corresponde (referencia vs la primera, etc.).

Nota: Por razones de espacio se omiten algunos cálculos intermedios.

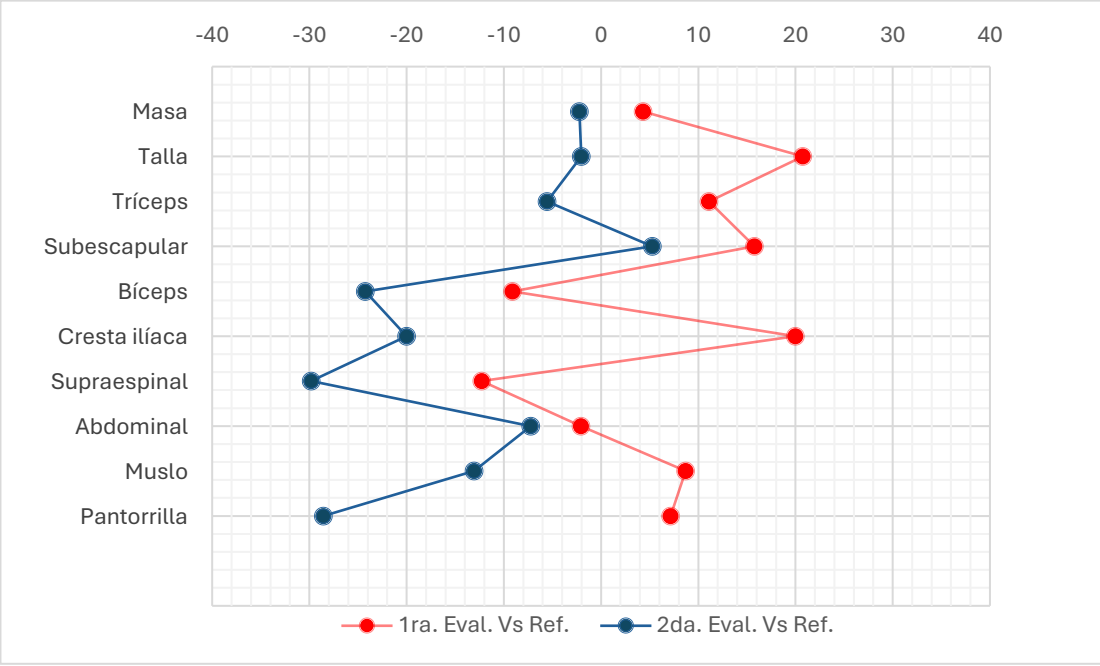


Figura # 5. Desviación porcentual del peso proporcional, del patrón global de adiposidad y el los panículos de la luchadora, con relación al patrón de referencia, en dos etapas de su preparación. Proyecto Lucha Olímpica, Venezuela, 2009.

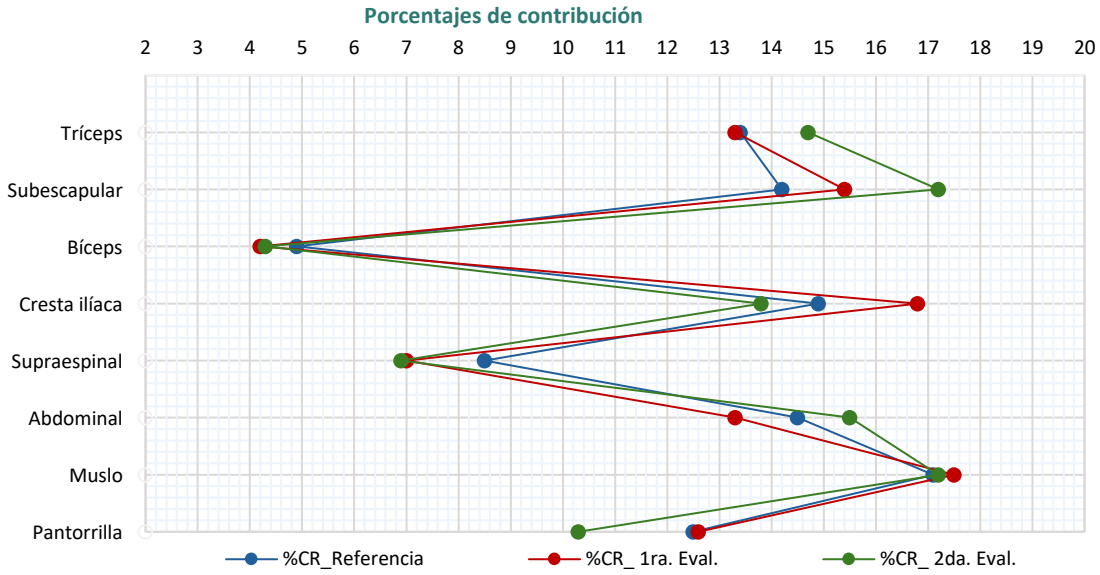


Figura # 6. Contribución relativa de los panículos a la adiposidad global de una luchadora, olímpica en dos fases de su preparación. ***Proyecto Lucha Olímpica, Venezuela, 2009.***

Patrones de referencia:

A continuación, se presentan series de tablas con referencias varias, las cuales pueden ser utilizadas por los interesados para comparar los datos de los sujetos que evalúen, empleando cualquiera de las opciones descritas en el texto. Es importante tener en cuenta que el peso proporcional (PP) y el patrón global de adiposidad por no haber sido escalados a la talla del phantom, son equivalentes a la masa y a la sumatoria de los panículos respectivamente. Asimismo, los factores de conversión de adiposidad (k), se derivaron a partir de los panículos sin escalar. En caso de que se tome la talla del phantom como referencia de escalado, se deben realizar los ajustes matemáticos que corresponda a cada caso.

Referencias venezolanas:

Tabla # 9. Referencias venezolanas para el adipograma, de 6,00 a 12,00 años del género masculino. **Proyecto Juventud, 1995.**

	Grupos de edad - años											
Variables	**Todos**		**6,00 a 8,00**		**8,01 a 9,00**		**9,01 a 10,00**		**10,01 a 11,00**		**11,01 12,00**	
N	3392		174		275		310		290		345	
Edad (años)	12,81		7,61		8,50		9,53		10,52		11,48	
Masa (kg)	42,1		24,4		26,2		28,9		31,5		35,1	
Talla (cm.)	149,3		123,2		126,6		132,1		136,3		141,4	
PP (kg)	42,1		24,4		26,2		28,9		31,5		35,1	
PGA (mm)	70,9		59,0		59,7		64,7		69,7		76,2	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	10,4	14,7	9,1	15,5	9,5	15,9	9,9	15,4	10,7	15,3	11,5	15,1
Subescapular	8,5	12,0	6,6	11,2	6,5	10,9	7,3	11,3	7,7	11,0	8,4	11,0
Bíceps	6,9	9,7	6,0	10,2	6,3	10,5	6,6	10,2	7,1	10,1	7,6	10,0
Supraespinal	8,4	11,9	6,3	10,7	6,3	10,6	6,9	10,6	7,7	11,0	9,0	11,8
Abdominal	11,6	16,3	8,3	14,1	8,5	14,2	9,8	15,2	10,6	15,2	12,2	16,0
Muslo	14,1	19,8	12,5	21,3	12,5	21,0	13,5	20,8	14,5	20,8	15,6	20,5
Pantorrilla	11,1	15,6	10,0	17,0	10,1	16,9	10,7	16,5	11,5	16,6	11,9	15,6
∑7panículos	**70,9**	**100,0**	**59,0**	**100,0**	**59,7**	**100,0**	**64,7**	**100,0**	**69,7**	**100,0**	**76,2**	**100,0**
D=∑7panículos/100	**0,71**		**0,59**		**0,60**		**0,65**		**0,70**		**0,76**	

Tabla # 10. Referencias venezolanas para el adipograma, de 12,01 a 18,00 años del género masculino. **Proyecto Juventud, 1995.**

	Grupos de edad - años											
Variables	**12,01 a 13,00**		**13,01 a 14,00**		**14,01 a 15,00**		**15,01 a 16,00**		**16,01 a 17,00**		**17,01 a 18,00**	
N	358		361		334		321		312		312	
Edad (años)	12,49		13,52		14,50		15,52		16,47		17,64	
Masa (kg)	38,9		45,3		49,7		54,9		58,4		59,4	
Talla (cm.)	147,2		155,2		159,9		165,9		168,2		169,8	
PP (kg)	38,9		45,3		49,7		54,9		58,4		59,4	
PGA (mm)	77,3		74,4		72,4		70,0		76,1		72,0	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	11,7	15,2	10,7	14,3	10,3	14,2	9,8	14,0	10,5	13,8	10,0	14,0
Subescapular	8,5	11,0	8,7	11,7	8,9	12,3	9,1	13,0	10,3	13,6	10,2	14,1
Bíceps	7,7	10,0	7,0	9,5	6,8	9,4	6,5	9,2	6,9	9,1	6,6	9,2
Supraespinal	9,1	11,8	9,3	12,5	8,9	12,3	8,7	12,4	9,9	13,0	8,8	12,3
Abdominal	12,3	16,0	12,4	16,7	12,5	17,3	12,3	17,5	13,3	17,5	12,8	17,7
Muslo	15,8	20,5	14,6	19,6	14,0	19,3	13,2	18,9	13,9	18,2	13,3	18,5
Pantorrilla	12,1	15,7	11,7	15,7	11,0	15,2	10,5	14,9	11,2	14,8	10,3	14,2
∑7panículos	**77,3**	**100,0**	**74,4**	**100,0**	**72,4**	**100,0**	**70,0**	**100,0**	**76,1**	**100,0**	**72,0**	**100,0**
D= ∑7panículos/100	**0,77**		**0,74**		**0,72**		**0,70**		**0,76**		**0,72**	

Tabla # 11. Referencias venezolanas para el adipograma, de 6,00 a 12,00 años del género femenino. **Proyecto Juventud, 1995.**

	Grupos de edad - años											
Variables	**Todos**		**6,00 a 8,00**		**8,01 a 9,00**		**9,01 a 10,00**		**10,01 a 11,00**		**11,01 12,00**	
N	3540		195		247		284		365		363	
Edad (años)	12,82		7,54		8,47		9,51		10,52		11,51	
Masa (kg)	40,6		23,4		25,7		28,8		32,5		35,7	
Talla (cm.)	146,1		121,6		126,5		132,3		138,0		143,3	
PP (kg)	40,6		23,4		25,7		28,8		32,5		35,7	
PGA (mm)	81,7		55,7		56,2		64,9		68,9		71,1	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	14,1	14,6	10,5	15,6	10,5	15,5	11,9	15,4	12,5	15,2	12,4	14,6
Subescapular	11,2	11,5	7,2	10,8	7,4	11,0	8,5	11,0	9,2	11,2	9,4	11,1
Bíceps	9,2	9,5	6,8	10,2	6,8	10,1	7,7	10,0	8,1	9,9	8,1	9,5
Supraespinal	11,2	11,5	6,9	10,4	7,0	10,4	8,2	10,6	9,2	11,2	9,5	11,2
Abdominal	15,0	15,5	9,2	13,7	9,3	13,8	11,3	14,6	12,2	14,8	13,1	15,5
Muslo	20,9	21,6	15,1	22,6	15,2	22,6	17,1	22,1	17,7	21,5	18,5	21,8
Pantorrilla	15,4	15,9	11,2	16,7	11,2	16,7	12,7	16,4	13,2	16,1	13,9	16,4
∑7panículos	**97,1**	**100,0**	**66,9**	**83,3**	**67,4**	**100,0**	**77,6**	**100,0**	**82,2**	**100,0**	**85,0**	**100,0**
D= ∑7panículos/100	**0,97**		**0,67**		**0,67**		**0,78**		**0,82**		**0,85**	

Tabla # 12. Referencias venezolanas para el adipograma, de 12,01 a 18,00 años del género femenino. **Proyecto Juventud, 1995.**

	Grupos de edad - años											
Variables	**12,01 a 13,00**		**13,01 a 14,00**		**14,01 a 15,00**		**15,01 a 16,00**		**16,01 a 17,00**		**17,01 a 18,00**	
N	358		381		378		350		303		316	
Edad (años)	12,53		13,50		14,51		15,50		16,47		17,68	
Masa (kg)	41,3		44,5		48,0		49,8		52,7		52,6	
Talla (cm.)	149,3		152,6		154,6		156,3		157,7		157,4	
PP (kg)	41,3		44,5		48,0		49,8		52,7		52,6	
PGA (mm)	80,7		85,7		91,6		96,9		105,0		104,8	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	13,7	14,3	14,6	14,4	15,4	14,2	16,4	14,3	17,5	14,0	17,8	14,4
Subescapular	10,8	11,3	11,7	11,5	12,8	11,8	13,7	11,9	14,9	12,0	14,9	12,0
Bíceps	8,9	9,3	9,5	9,3	10,0	9,3	10,7	9,3	11,4	9,1	11,6	9,4
Supraespinal	11,4	11,9	11,9	11,7	12,8	11,8	13,2	11,5	15,2	12,2	14,9	12,0
Abdominal	15,5	16,2	16,0	15,7	17,3	16,0	18,0	15,7	19,7	15,8	19,6	15,8
Muslo	20,5	21,3	22,0	21,6	23,2	21,4	24,9	21,7	26,3	21,1	26,0	21,0
Pantorrilla	15,1	15,7	16,1	15,8	16,7	15,5	17,9	15,6	19,6	15,7	19,2	15,5
∑7panículos	**95,8**	**100,0**	**101,8**	**100,0**	**108,3**	**100,0**	**114,7**	**100,0**	**124,6**	**100,0**	**124,0**	**100,0**
D= ∑7panículos/100	**0,96**		**1,02**		**1,08**		**1,15**		**1,25**		**1,24**	

Tabla # 13. Referencias venezolanas para el adipograma, de 18,01 a 70,00 años del género masculino. **Proyecto APTO, 1998.**

VARIABLES	**18,01 a 19,00**		**19,01 a 29,00**		**29,01 a 39,00**		**39,01 a 49,00**		**49,01 a 59,00**		**59,01 a 70,00**	
N	**26**		**26**		**26**		**26**		**26**		**26**	
Edad (años)	19,29		23,3		34,15		42,3		53,64		64,44	
Masa (kg)	64,8		68,4		75,1		75,1		78,4		72,9	
Talla (cm.)	172,7		173,2		171,4		170,9		170,5		164,2	
PP (kg)	64,8		68,4		75,1		75,1		78,4		72,9	
PGA (mm)	71,3		83,6		116		117,4		117,3		114,5	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	8,2	11,5	8,5	10,2	11,4	9,8	10,6	9,1	10,4	8,9	10,6	9,2
Subescapular	10,3	14,4	12,4	14,8	18,2	15,6	17,9	15,2	19,1	16,3	17,8	15,5
Bíceps	4,8	6,7	5,2	6,2	6,6	5,7	6,5	5,6	6,3	5,4	7,5	6,5
Cresta ilíaca	7,1	10,0	9,0	10,7	13,8	11,9	13,6	11,6	13,4	11,4	12,4	10,8
Supraespinal	10,0	14,0	13,6	16,3	17,8	15,3	19,1	16,3	17,4	14,8	16,8	14,6
Abdominal	11,2	15,6	13,9	16,6	22,9	19,8	25,2	21,5	24,5	20,9	23,9	20,8
Muslo	11,5	16,1	12,2	14,6	15,7	13,5	15,2	12,9	16,1	13,7	14,5	12,7
Pantorrilla	8,3	11,6	8,8	10,6	9,7	8,4	9,2	7,8	10,1	8,6	11,2	9,8
∑8panículos	**71,3**	**100,0**	**83,6**	**100,0**	**116,0**	**100,0**	**117,4**	**100,0**	**117,3**	**100,0**	**114,5**	**100,0**
D= ∑8panículos/100	**0,71**		**0,84**		**1,16**		**1,17**		**1,17**		**1,14**	

Tabla # 14. Referencias venezolanas para el adipograma, de 18,01 a 70,00 años del género femenino. **Proyecto APTO, 1998.**

VARIABLES	18,01 a 19,00		19,01 a 29,00		29,01 a 39,00		39,01 a 49,00		49,01 a 59,00		59,01 a 70,00	
N	**26**		**26**		**26**		**26**		**26+**		**26**	
Edad (años)	19,2		24,3		35,5		44,5		54,1		64,4	
Masa (kg)	56,0		58,7		62,5		64,1		62,2		61,2	
Talla (cm.)	159,9		158,0		158,1		157,7		155,8		152,9	
PP (kg)	56,0		58,7		62,5		64,1		62,2		61,2	
PGA (mm)	110,6		139,7		159,0		171,1		178,9		151,6	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	14,7	13,3	16,7	11,9	17,7	11,1	20,6	12,0	21,8	12,2	16,6	10,9
Subescapular	13,7	12,4	17,0	12,2	21,5	13,5	23,4	13,7	24,4	13,7	20,5	13,6
Bíceps	8,0	7,2	9,7	7,0	10,9	6,9	11,7	6,9	11,6	6,5	10,6	7,0
Cresta ilíaca	11,2	10,1	14,9	10,6	17,6	11,0	18,2	10,6	20,9	11,7	17,8	11,7
Supraespinal	12,6	11,4	18,3	13,1	19,1	12,0	20,8	12,1	21,4	12,0	20,7	13,7
Abdominal	15,7	14,2	20,3	14,5	26,8	16,8	27,0	15,8	30,2	16,9	26,7	17,6
Muslo	21,0	18,9	26,9	19,3	27,3	17,2	29,4	17,2	27,9	15,6	21,8	14,4
Pantorrilla	13,8	12,4	16,0	11,4	18,2	11,5	20,0	11,7	20,7	11,6	16,9	11,2
∑8panículos	**110,6**	**100,0**	**139,7**	**100,0**	**159,0**	**100,0**	**171,1**	**100,0**	**178,9**	**100,0**	**151,6**	**100,0**
∑8panículos/100	**1,11**		**1,40**		**1,59**		**1,71**		**1,79**		**1,52**	

Referencias dominicanas:

Tabla # 15. Referencias dominicanas para el adipograma, de 6,00 a 12,00 años del género masculino. **Proyecto Quisqueya, 2004.**

Variables	Grupos de edad											
	Todos		**6,00 a 8,00**		**8,01 a 9,00**		**9,01 a 10,00**		**10,01 a 11,00**		**11,01 12,00**	
N	324		28		27		28		31		22	
Edad (años)	12,58		7,53		8,47		9,55		10,58		11,50	
Masa (kg)	42,8		23,9		27,0		30,1		34,4		38,0	
Talla (cm.)	151,5		125,5		130,8		137,7		140,6		146,1	
PP (kg)	42,8		23,9		27,0		30,1		34,4		38,0	
PGA (mm)	69,5		54,3		53,2		60,1		70,5		70,3	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	8,5	12,2	7,0	12,9	7,4	14,0	7,9	13,1	9,1	13,0	8,1	11,6
Subescapular	7,7	11,0	5,5	10,2	5,4	10,1	5,9	9,8	7,4	10,5	8,4	11,9
Bíceps	5,7	8,2	5,2	9,5	4,4	8,2	5,5	9,1	5,7	8,1	7,5	10,6
Cresta ilíaca	10,0	14,4	6,6	12,2	6,6	12,3	9,0	14,9	9,1	13,0	8,6	12,3
Supraespinal	6,6	9,5	4,6	8,5	4,5	8,5	5,1	8,4	5,9	8,4	7,0	10,0
Abdominal	10,0	14,4	7,0	12,8	6,9	12,9	8,0	13,3	10,4	14,7	10,5	14,9
Muslo	12,0	17,3	10,3	18,9	10,0	18,9	10,7	17,8	12,7	18,0	12,2	17,3
Pantorrilla	9,0	13,0	8,1	15,0	8,1	15,2	8,2	13,6	10,1	14,4	8,0	11,4
∑8panículos	**69,5**	**100,0**	**54,3**	**100,0**	**53,2**	**100,0**	**60,1**	**100,0**	**70,5**	**100,0**	**70,3**	**100,0**
D= ∑8panículos/100	**0,70**		**0,54**		**0,53**		**0,60**		**0,70**		**0,70**	

Tabla # 16. Referencias dominicanas para el Adipograma, de 12,01 a 18,00 años del género masculino. **Proyecto Quisqueya, 2004.**

Variables	Grupos de edad											
	12,01 a 13,00		13,01 a 14,00		14,01 a 15,00		15,01 a 16,00		16,01 a 17,00		17,01 a 18,00	
N	29		48		24		36		24		27	
Edad (años)	12,45		13,54		14,47		15,54		16,46		17,61	
Masa (kg)	41,6		47,5		49,7		55,0		58,6		60,9	
Talla (cm.)	151,2		158,0		161,5		168,2		170,2		171,7	
PP (kg)	41,6		47,5		49,7		55,0		58,6		60,9	
PGA (mm)	76,9		73,7		67,3		76,6		81,3		76,7	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	11,5	15,0	8,6	11,7	8,1	12,0	8,1	10,6	8,9	11,0	8,1	10,5
Subescapular	9,1	11,8	7,7	10,5	7,5	11,2	8,7	11,3	9,4	11,6	9,3	12,1
Bíceps	8,1	10,5	5,6	7,7	4,7	6,9	5,3	6,9	5,3	6,5	5,6	7,2
Cresta ilíaca	9,7	12,6	9,7	13,1	10,3	15,4	12,5	16,3	14,0	17,2	14,3	18,6
Supraespinal	8,3	10,8	6,8	9,2	6,6	9,9	8,3	10,8	7,9	9,7	7,6	9,9
Abdominal	10,1	13,1	11,0	15,0	10,1	15,0	11,5	15,1	12,7	15,6	11,6	15,2
Muslo	11,0	14,3	14,2	19,3	11,2	16,6	12,8	16,7	13,3	16,4	12,0	15,6
Pantorrilla	9,2	12,0	10,0	13,6	8,8	13,1	9,4	12,3	9,8	12,1	8,3	10,8
∑8panículos	**76,9**	**100,0**	**73,7**	**100,0**	**67,3**	**100,0**	**76,6**	**100,0**	**81,3**	**100,0**	**76,7**	**100,0**
D= ∑8panículos/100	**0,77**		**0,74**		**0,67**		**0,77**		**0,81**		**0,77**	

Tabla # 17. Referencias dominicanas para el Adipograma, de 6,00 a 12,00 años del género femenino. **Proyecto Quisqueya, 2004.**

Variables	Grupos de edad											
	Todos		6,00 a 8,00		8,01 a 9,00		9,01 a 10,00		10,01 a 11,00		11,01 12,00	
N	345		29		32		32		31		31	
Edad (años)	12,49		7,50		8,50		9,60		10,49		11,48	
Masa (kg)	41,46		24,07		27,34		31,07		34,86		35,40	
Talla (cm.)	147,65		126,36		132,28		138,95		142,36		143,94	
PP (kg)	41,46		24,07		27,34		31,07		34,86		35,40	
PGA (mm)	99,12		77,59		68,22		77,75		85,16		87,61	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	12,0	12,1	9,2	11,8	9,2	13,5	9,7	12,5	10,4	12,2	11,5	13,1
Subescapular	10,1	10,2	9,1	11,7	6,7	9,8	9,9	12,7	7,9	9,3	9,0	10,3
Bíceps	7,8	7,8	8,2	10,6	5,9	8,6	6,1	7,8	7,1	8,3	8,4	9,6
Cresta ilíaca	14,6	14,7	8,8	11,3	8,7	12,7	9,0	11,6	10,7	12,6	11,7	13,4
Supraespinal	9,8	9,9	9,0	11,6	5,7	8,3	8,6	11,1	7,5	8,8	8,5	9,7
Abdominal	13,8	13,9	9,6	12,4	9,7	14,2	9,8	12,6	11,8	13,9	10,6	12,1
Muslo	18,1	18,2	13,5	17,4	12,2	17,9	14,2	18,3	16,9	19,8	15,5	17,6
Pantorrilla	13,0	13,1	10,3	13,3	10,3	15,1	10,4	13,4	12,9	15,1	12,5	14,2
∑8panículos	**99,1**	**100,0**	**77,6**	**100,0**	**68,2**	**100,0**	**77,8**	**100,0**	**85,2**	**100,0**	**87,6**	**100,0**
D= ∑8panículos/100	**0,99**		**0,78**		**0,68**		**0,78**		**0,85**		**0,88**	

Tabla # 18. Referencias dominicanas para el Adipograma, de 12,01 a 18,00 años del género femenino. **Proyecto Quisqueya, 2004.**

Variables	Grupos de edad											
	12,01 a 13,00		13,01 a 14,00		14,01 a 15,00		15,01 a 16,00		16,01 a 17,00		17,01 a 18,00	
N	31		41		33		27		28		30	
Edad (años)	12,50		13,48		14,55		15,60		16,46		17,61	
Masa (kg)	42,75		46,79		50,05		54,72		53,75		56,02	
Talla (cm.)	152,46		154,43		156,67		158,26		158,88		158,96	
PP (kg)	42,75		46,79		50,05		54,72		53,75		56,02	
PGA (mm)	84,35		101,17		111,82		133,74		131,71		138,90	
Panículos (mm)	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	10,0	11,8	12,4	12,2	14,1	12,6	16,1	12,0	14,6	11,1	15,6	11,2
Subescapular	8,1	9,6	10,1	10,0	11,1	9,9	13,6	10,1	13,0	9,9	13,8	10,0
Bíceps	6,8	8,1	6,8	6,8	7,9	7,0	10,3	7,7	9,2	7,0	9,8	7,1
Cresta ilíaca	13,4	15,9	14,3	14,2	17,9	16,0	21,3	15,9	23,9	18,1	22,7	16,4
Supraespinal	7,5	8,8	9,9	9,7	10,0	9,0	13,6	10,2	13,6	10,4	14,7	10,6
Abdominal	11,8	14,0	14,8	14,7	15,5	13,8	18,6	13,9	19,4	14,7	20,7	14,9
Muslo	15,5	18,4	19,2	19,0	20,9	18,7	23,2	17,4	23,4	17,7	25,4	18,3
Pantorrilla	11,3	13,4	13,6	13,5	14,5	12,9	17,1	12,8	14,7	11,1	16,1	11,6
∑8panículos	**84,4**	**100,0**	**101,2**	**100,0**	**111,8**	**100,0**	**133,7**	**100,0**	**131,7**	**100,0**	**138,9**	**100,0**
D= ∑8panículos/100	**0,84**		**1,01**		**1,12**		**1,34**		**1,32**		**1,39**	

Referencias guatemaltecas:

Tabla # 19. Referencias guatemaltecas para el Adipograma, de 6,00 a 13,00 años de edad, del género masculino. **Proyecto Hunahpú, 1992.**

	Grupos de edades											
Variables	**6,00 a 8,00**		**8,01 a 9,00**		**9,01 a 10,00**		**10,01 a 11,00**		**11,01 12,00**		**12,01 a 13,00**	
N	363		379		449		399		446		552	
Masa (kg)	23,6		26,2		29,2		31,9		34,9		39,0	
Talla (cm.)	120,9		125,9		130,7		135,1		140,4		145,6	
PP (kg)	23,6		26,2		29,2		31,9		34,9		39,0	
PGA (mm)	51,7		58,3		61,7		65,2		66,4		66,2	
Panículos	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	9,7	18,8	10,7	18,4	11,2	18,2	11,6	17,8	11,5	17,3	11,2	16,9
Subescapular	6,9	13,3	7,4	12,7	8,1	13,1	8,6	13,2	8,8	13,3	8,8	13,3
Supraespinal	6,6	12,8	7,8	13,4	8,3	13,5	9,1	14,0	9,2	13,9	9,5	14,4
Abdominal	8,7	16,8	10,1	17,3	11,2	18,2	12,2	18,7	12,6	19,0	12,7	19,2
Muslo	11,2	21,7	12,8	22,0	13,1	21,2	13,7	21,0	14,1	21,2	13,5	20,4
Pantorrilla	8,6	16,6	9,5	16,3	9,8	15,9	10,0	15,3	10,2	15,4	10,5	15,9
∑6panículos	**51,7**	**100,0**	**58,3**	**100,0**	**61,7**	**100,0**	**65,2**	**100,0**	**66,4**	**100,0**	**66,2**	**100,0**
D= ∑6panículos/100	**0,52**		**0,58**		**0,62**		**0,65**		**0,66**		**0,66**	

Tabla # 20. Referencias guatemaltecas para el Adipograma, de 13,01 a 18,00 años de edad, del género masculino. **Proyecto Hunahpú, 1992.**

	Grupos de edades									
Variables	**13,01 a 14,00**		**14,01 a 15,00**		**15,01 a 16,00**		**16,01 a 17,00**		**17,01 a 18,00**	
N	550		560		424		386		388	
Masa (kg)	44,5		48,8		51,9		54,5		56,7	
Talla (cm.)	153,3		157,6		161,9		163,6		163,3	
PP (kg)	44,5		48,8		51,9		54,5		56,7	
PGA (mm)	64,8		64,9		62,3		63,9		65,8	
Panículos	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	10,5	16,2	10,1	15,6	9,3	14,9	9,6	15,0	9,7	14,7
Subescapular	8,9	13,7	9,4	14,5	9,7	15,6	10,3	16,1	11,2	17,0
Supraespinal	9,4	14,5	9,8	15,1	9,4	15,1	9,8	15,3	10,1	15,3
Abdominal	12,7	19,6	13,1	20,2	12,6	20,2	13,1	20,5	14,0	21,3
Muslo	13,0	20,1	12,7	19,6	12,0	19,3	12,0	18,8	12,0	18,2
Pantorrilla	10,3	15,9	9,8	15,1	9,3	14,9	9,1	14,2	8,8	13,4
∑6panículos	**64,8**	**100,0**	**64,9**	**100,0**	**62,3**	**100,0**	**63,9**	**100,0**	**65,8**	**100,0**
D= ∑6panículos/100	**0,65**		**0,65**		**0,62**		**0,64**		**0,66**	

Tabla # 21. Referencias guatemaltecas para el Adipograma, de 6,00 a 13,00 años de edad, del género femenino. **Proyecto Hunahpú, 1992.**

	Grupo de edades											
Variables	**6,00 a 8,00**		**8,01 a 9,00**		**9,01 a 10,00**		**10,01 a 11,00**		**11,01 12,00**		**12,01 a 13,00**	
N	368		424		412		551		381		361	
Masa (kg)	23,9		25,5		28,9		32,5		36,3		41,5	
Talla (cm.)	120,3		125,2		130,9		136,3		142,0		146,8	
PP (kg)	23,9		25,5		28,9		32,5		36,3		41,5	
PGA (mm)	63,2		65,2		71,8		77,4		80,9		89,5	
Panículos	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	11,5	18,2	11,8	18,1	12,6	17,6	13,1	17,0	13,3	16,4	14,4	16,1
Subescapular	8,1	12,9	8,5	13,0	9,5	13,2	10,0	13,0	10,5	12,9	11,4	12,7
Supraespinal	8,1	12,8	8,4	12,8	9,6	13,4	10,7	13,9	11,2	13,8	12,7	14,2
Abdominal	10,7	16,9	11,2	17,2	12,8	17,8	14,2	18,4	15,3	18,9	17,6	19,6
Muslo	14,3	22,6	14,5	22,2	15,6	21,8	16,6	21,5	17,8	22,1	19,0	21,3
Pantorrilla	10,5	16,7	10,9	16,7	11,7	16,3	12,6	16,3	12,8	15,9	14,3	16,0
∑6panículos	**63,2**	**100,0**	**65,2**	**100,0**	**71,8**	**100,0**	**77,4**	**100,0**	**80,9**	**100,0**	**89,5**	**100,0**
D= ∑6panículos/100	**0,63**		**0,65**		**0,72**		**0,77**		**0,81**		**0,89**	

Tabla # 22. Referencias guatemaltecas para el Adipograma, de 13,01 a 18,00 años de edad, del género femenino. **Proyecto Hunahpú, 1992.**

	Grupos de edades									
Variables	**13,01 a 14,00**		**14,01 a 15,00**		**15,01 a 16,00**		**16,01 a 17,00**		**17,01 a 18,00**	
N	352		352		309		297		341	
Masa (kg)	45,4		47,1		49,2		50,9		51,8	
Talla (cm.)	149,8		151,5		152,0		152,8		153,7	
PP (kg)	45,4		47,1		49,2		50,9		51,8	
PGA (mm)	98,4		101,4		107,6		113,1		112,0	
Panículos	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	15,5	15,7	15,9	15,7	16,8	15,6	17,3	15,3	17,3	15,5
Subescapular	13,2	13,4	13,6	13,5	14,5	13,5	15,9	14,0	15,4	13,7
Supraespinal	14,6	14,8	14,8	14,5	15,9	14,8	16,9	14,9	16,9	15,1
Abdominal	19,8	20,1	20,5	20,2	22,3	20,8	23,7	21,0	23,1	20,6
Muslo	20,3	20,7	21,0	20,7	22,3	20,7	23,2	20,5	23,1	20,6
Pantorrilla	15,1	15,3	15,6	15,4	15,8	14,7	16,0	14,2	16,2	14,5
∑6panículos	**98,4**	**100,0**	**101,4**	**100,0**	**107,6**	**100,0**	**113,1**	**100,0**	**112,0**	**100,0**
D= ∑6pan/100	**0,98**		**1,01**		**1,08**		**1,13**		**1,12**	

Referencias de estudios varios con deportistas realizados en Venezuela:

Tabla # 23. Referencias de datos de diferentes estudios realizados en el Centro Internacional de Ciencias del Deporte en Venezuela. **Apto de Venezuela, 2025.**

	Especialidades deportivas															
Variables	**Tenis de mesa**				**Béisbol**		**Gim. Rítmica**		**Polo Acuático**		**Lucha olímpica**					
	Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		Femenino		Greco		Libre M		Libre F	
N	35		36		16,1		139,0		50,0		35		24		34	
Edad (años)	17,2		15,8		153,0		11,2		17,8		18,8		18,9		18,8	
Masa (kg)	64,5		52,7		74,2		33,3		60,1		70,5		67,0		57,9	
Talla (cm.)	172,1		157,4		176,9		142,3		166,7		172,9		168,3		158,6	
PP (kg)	64,5		52,7		74,2		33,3		60,1		70,5		67,0		57,9	
PGA (mm)	90,5		135,5		96,0		64,0		137,6		59,7		64,3		84,7	
Panículos	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**	**Valor**	**k**
Tríceps	9,9	11,0	15,5	11,5	10,7	11,1	8,8	13,7	17,9	13,0	6,3	10,6	6,5	10,1	11,2	13,3
Subescapular	10,6	11,7	12,6	9,3	11,9	12,4	6,4	9,9	12,5	9,1	9,8	16,4	9,4	14,6	11,4	13,5
Bíceps	5,9	6,5	8,9	6,6	5,6	5,8	4,8	7,5	7,5	5,4	3,3	5,6	4,7	7,4	4,2	4,9
Cresta ilíaca	14,7	16,3	22,3	16,4	16,7	17,4	8,2	12,8	21,7	15,8	10,0	16,7	11,5	18,0	12,8	15,1
Supraespinal	10,3	11,4	13,0	9,6	10,4	10,8	5,6	8,7	13,1	9,5	6,4	10,7	6,9	10,7	7,0	8,3
Abdominal	15,4	17,0	20,8	15,4	15,6	16,2	8,2	12,8	21,9	15,9	9,9	16,5	11,3	17,6	13,5	16,0
Muslo	13,4	14,8	25,3	18,7	14,6	15,2	13,2	20,7	25,6	18,6	7,8	13,1	8,0	12,4	14,4	17,0
Pantorrilla	10,2	11,3	17,0	12,5	10,6	11,0	8,9	13,9	17,4	12,6	6,2	10,4	6,0	9,3	10,1	11,9
∑8pan	**90,5**	**100**	**135,5**	**100**	**96,0**	**100**	**64,0**	**100**	**137,6**	**100**	**59,7**	**100**	**64,3**	**100**	**84,7**	**100**
D= ∑ 8pan/100	**0,90**		**1,3**		**0,96**		**0,64**		**1,38**		**0,60**		**0,64**		**0,85**	

Referencias.

1. *Alexander Cortez, P. A., Hernández, J.M, y Pinedo M., (2004). Proyecto Quisqueya, un Estudio de Crecimiento Físico y Funcional del Niño y el Joven Dominicano. Resultados del Estudio Piloto. SEDEFIR, RD.*
2. *Alexander, P.A., Mota, D. Y Arévalo, A. (1992). Proyecto Hunahpú. Investigación de Aptitud Física, Composición Corporal en Escolares Guatemaltecos de 7,5 a 18,4 años de Edad. Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala /CDAG).*
3. *Behnke, A. R., and Wilmore, J. A. (1974). Evaluation and Regulation of Body Build and Composition. Prentice Hall, Ins. Englewood Cliffs, New Jersey. USA.*