

Comparación de dos métodos antropométricos para estimar la contextura en adultos venezolanos

Rosa Armenia Hernández Hernández, Yolanda Hernández de Valera

Universidad Simón Bolívar

RESUMEN. La contextura mejora la interpretación de la masa corporal en el adulto y su uso es de gran utilidad para la valoración del estado nutricional. En este estudio se comparó dos de los métodos antropométricos para la clasificación de sujetos según su contextura: el método de Grant (talla(cm)/circunferencia de muñeca(cm)) y el *Frame index 2* (ancho de codo (mm.) /talla (cm) x 100); a fin de identificar las coincidencias, concordancia y divergencias entre ellos. Se utilizaron los datos de 249 sujetos adultos aparentemente sanos, entre 22 y 63 años de edad, los cuales formaron parte del "Proyecto Salud Empleados Administrativos de la Universidad Simón Bolívar". Los resultados demuestran que entre ambos métodos existieron diferencias significativas, no sólo en la proporción de sujetos clasificados en cada categoría de contextura, así como también para un mismo método al emplear un hemisferio u otro (derecho vs izquierdo). Entre los métodos estudiados, las divergencias en la identificación de la contextura, varió entre 19% y 55% con baja concordancia ($k \leq 0,40$). El método de Grant en comparación con el *Frame index 2*, mostró mayor asociación con variables e indicadores de masa corporal total y de grasa corporal; en cambio el *Frame index 2* revela menor correlación con dichas variables e indicadores, especialmente en el sexo femenino ($r=0,17$ con porcentaje de grasa). Estos resultados señalan claramente las diferencias que se pueden originar en la identificación de la contextura de un individuo o grupo de sujetos, al usar criterios diferentes de clasificación, pudiendo originar un diagnóstico antropométrico equivocado.

Palabras clave: Antropometría, masa corporal, evaluación nutricional, contextura.

SUMMARY. A comparison of two anthropometry methods for the estimation of frame size in Venezuelan adults. The frame size improves the interpretation of the body mass in adult and its incorporation is very useful in the assessment of nutritional status. This study compared two of the anthropometric methods used to classify individuals according to frame size: Grant method (height (cm) / wrist circumference (cm)) and Frame index 2 (elbow breadth (mm)/height (cm) x 100) in order to identify coincidence, concordance and divergence between them. Data from two hundred and forty nine apparently healthy individuals, between the ages of 22 and 63, belonging to "Health Project: Administration employees of the Simón Bolívar University" were included. Results showed significant differences between the two methods, not only in the proportion of classified individuals in each frame size category, but also when contrasted the same method using one or another body hemispheres. When studying both methods, the divergence in frame size identification varied between 19% and 55% with a low concordance ($k \leq 0,40$). Grant method, compared to Frame index 2 showed a greater association with the variables and indicators of total body mass and body fat; in the other hand, Frame index 2 revealed a lesser correlation with such variables and indicators specially in female ($r = 0,17$ with fat percentage). These results clearly show the differences that could be created in the frame size identification of an individual of group of individuals if different criteria are used; this could also lead to a wrong anthropometric diagnosis.

Key words: Anthropometric, body mass, assessment nutritional, frame size.

INTRODUCCION

Las primeras observaciones en cuanto a la importancia de la determinación de la contextura fueron realizadas por White en 1956 (1) quien trabajó con datos recolectados en 1946 en una muestra de soldados de las fuerzas aéreas americanas, en un intento por investigar el efecto de la contextura sobre la variabilidad del peso entre hombres de una misma estatura. Posteriormente Behnke en 1959 (2) destaca la importancia del tamaño del esqueleto en el peso corporal y propone que mediante el uso de medidas esqueléticas se puede llegar a estimar el peso de la masa magra; tomando como base para sus estudios el uso de algunos diámetros tales como fémur, húmero, muñeca y rodillas, por su alta correlación con la

densidad corporal determinada por pesada hidrostática (3). Es a partir de estos estudios cuando se propone que las tablas de peso talla deben incluir la contextura dentro de la referencia (4). La principal razón para ello, es que los sujetos cuyo cuerpo contiene una alta proporción de masa magra, dentro de la cual se incluye el peso y forma del esqueleto, pueden ser incorrectamente catalogados como obesos.

En la práctica clínica nutricional habitualmente se utiliza la contextura para hacer las correcciones del peso corporal; pero no existe uniformidad en el método a utilizar ni en el hemisferio sobre el cual efectuar la medida.

El método más exacto para determinar la forma del esqueleto, sería mediante una prueba radiológica en la que se pueda medir el ancho de los huesos, sin embargo tiene como limita-

ciones: la exposición a los rayos x, el costo elevado de la prueba, además de no ser un método de fácil uso en la rutina de la práctica nutricional; es por ello que la antropometría es mencionada, en los textos de nutrición, como la metodología para estimar la contextura, siendo de uso frecuente: la circunferencia de la muñeca y el ancho o diámetro del codo (6,7).

Al ancho o diámetro del codo se le han atribuido ventajas como indicador de contextura, destacan su fácil medición, ser poco afectado por la edad y por la adiposidad, ser altamente reproducible y sus valores presentan una distribución normal (8). Por su parte, la circunferencia de muñeca es de fácil obtención y el instrumento de medición es de bajo costo, no obstante se le han hecho algunas observaciones negativas tales como la variabilidad en la cantidad del tejido adiposo ubicado a ese nivel, por ejemplo en sujetos obesos sometidos a reducción de peso o desnutridos en recuperación; además no se posee información de que la circunferencia de la muñeca permita predecir la masa libre de grasa (7).

Aun cuando el ancho de codo parece brindar mayores ventajas como método para estimar la contextura, es la circunferencia de muñeca el método más utilizado en la práctica clínica y docente de algunos países, obviando los planteamientos hechos por los investigadores con relación a que los diámetros o anchos esqueléticos son los mejores predictores de la contextura (2,9,10).

Estudios comparativos en la clasificación de la contextura, utilizando el diámetro del codo y la circunferencia de la muñeca reflejan lo siguiente: Nowak y Shulz (11) encontraron diferencias del 32%, Novascone (6) 57% de divergencias y otros investigadores (7) con menos del 50% de coincidencias, entre ambos métodos. Estas observaciones inducen a reflexionar sobre las implicaciones que tiene el utilizar diversidad de criterios para estimar la contextura por parte de los profesionales que laboran en el área clínica, docencia e investigación y sus consecuencias sobre la evaluación nutricional del adulto y otros aspectos que involucran la estimación de la masa corporal del sujeto como lo es la determinación del requerimiento energético.

Las diferencias en la masa ósea de personas originarias de distintas naciones han sido reconocidas e ilustradas desde hace mucho tiempo. Las diferencias étnicas en la masa ósea se inician antes del nacimiento; se han observado divergencias en la longitud y peso de los huesos entre fetos de las razas blanca y negra, también se ha reportado en adultos de ambas razas. El análisis de vértebras cervicales y lumbares, el húmero y el fémur, ha demostrado que la densidad ósea por unidad de volumen, disminuye con la edad tanto en hombres como en mujeres de ambas razas y tiende a ser mayor en los negros. Por otra parte, la masa ósea del negro es mayor que en el blanco, 7% en el hombre y 13% en la mujer. Estudios indirectos de la densidad ósea indican que un adulto joven de raza negra tiene aproximadamente 10% más de mineral óseo que un adulto joven de raza blanca. A la edad de 80 años la mujer blanca tiene un riesgo de fracturas de 14.7% comparado con 5.4% en

negras: igualmente se señala que la incidencia de fractura de fémur proximal en Rochester es de 295/100.000 en contraste a 88 para Maoris de Nueva Zelanda y 12 para los Bantú de Sur Africa (2). Si se equiparan por sexo, edad, peso y talla, la diferencia entre blancos y negros norteamericanos de 1 a 17 años de edad debe ser ajustada entre 5%- 6% en la relación contenido mineral ósea: ancho del hueso (12). Ajustada por talla peso o IMC, a un mismo nivel de ingestión de calcio, los negros poseen valores más altos de contenido mineral y densidad óseas. Comparaciones entre japonesas - americanas y caucásicas de Honolulu revelan que las caucásicas tienen 9% más de masa ósea y la diferencia es de 8% entre norteamericanas por nacimiento y japonesas por nacimiento (12).

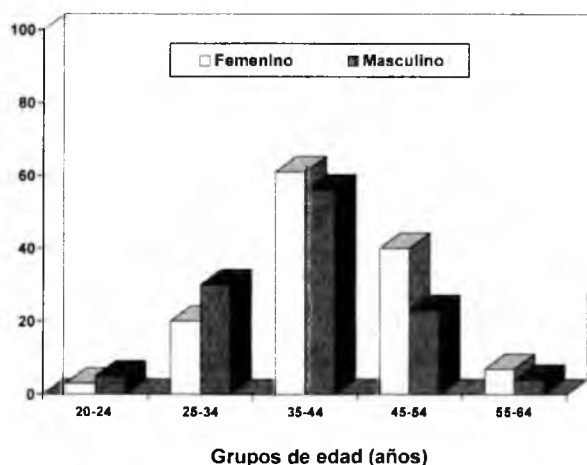
Por las razones anteriores, se considera importante estudiar en un grupo de adultos venezolanos, el método antropométrico de Grant, 1980 (talla (cm) /circunferencia de muñeca (cm)) (5), el cual es el más utilizado en la práctica nutricional en Venezuela y compararlo con el método *Frame index 2* (ancho de codo (mm) /talla (cm) x100) utilizado ampliamente en el ámbito internacional, a fin de conocer las coincidencias y divergencias entre ambos en la clasificación de contextura.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron 249 sujetos (131 de sexo femenino (52.61%) y 118 de sexo masculino (47.39%), con edades comprendidas entre 22 y 63 años; en la distribución por edades, la mayor parte se concentró entre 35-44 años, las mujeres muestran una concentración hacia los grupos de mayor edad y el sexo masculino con predominio hacia las edades menores como se observa en la Figura 1. Este grupo forma parte del «Proyecto Salud Empleados Administrativos de la Universidad Simón Bolívar» evaluados entre junio de 1993 y enero de 1994. Se determinaron las variables: edad considerando la edad cronológica en años y los sujetos fueron clasificados en cinco (05) grupos de edades (figura 1); el sexo fue establecido de acuerdo a los caracteres sexuales en masculino y femenino, y las variables antropométricas peso, talla, pliegues cutáneos, circunferencia media de brazo, circunferencia de muñeca y ancho de codo. El peso se midió en kilogramos (kg), utilizando una balanza de pé (marca Detecto, con una capacidad de 140 kg) y la lectura se hizo con una precisión de 0,1 kg, la talla se obtuvo en centímetros (cm) con un estadiómetro (marca Holtain Limited). Los pliegues cutáneos se midieron en milímetros (mm.), utilizando un calibrador de pliegues marca Holtain, con una presión constante de 10 gr./mm², para los pliegues tríceps y subescapular se siguió la misma técnica general (13), variando sólo la posición particular de cada sitio; en los pliegues del bíceps y suprailíaco se siguió la técnica descrita en el Manual de Antropometría para el trabajo en nutrición (14). Las circunferencias (media del brazo y de la muñeca) se obtuvieron en centímetros con una cinta métrica de metal (marca Holtain Limited U. K., escala 0,1 cm). El

ancho de codo se midió en milímetros con un vernier hicondilar (marca Holtain Limited) rango de medida 0 mm. a 140 mm. Las técnicas utilizadas fueron las recomendadas en el ámbito internacional por Lohman, Roche y Martorell, (15). Se excluyeron del estudio todos aquellos sujetos que presentaron cualquier patología no nutricional, que se mencionan a continuación, que pudiera modificar de algún modo los parámetros a medir: tumores, edemas, lipodistrofias, ascitis, atrofas musculares, visceromegalias, deformaciones óseas, deshidratación, sujeto en tratamiento con esteroides y estados fisiológicos como el embarazo.

FIGURA 1
Distribución del grupo de estudio por edad y sexo



Todas las mediciones, fueron realizadas por dos medidores debidamente entrenados y estandarizados de acuerdo con las normas y procedimientos internacionales. Obteniendo un alto nivel de precisión tanto intermedidor como intramedidor en todas las variables, con error de medición por debajo de los niveles máximos permitidos. Las mediciones se hicieron en ambos lados del cuerpo, utilizando los mismos instrumentos, los cuales fueron calibrados antes de cada sesión. Al inicio, fueron localizados y marcados los puntos anatómicos sobre la piel del sujeto, siguiendo las especificaciones de la técnica a seguir.

Se utilizaron como valores de referencia las tablas publicadas por Frisancho (16), basadas en los estudios del *National Center for Health Statistics* (NCHS), a partir del *First and Second Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES I y II) para la clasificación de contextura por el *Frame index 2* y percentil de ancho de codo por edad y la tabla publicada por Grant (5) para la clasificación de contextura por talla(cm)/circunferencia de muñeca (cm).

Se calcularon como indicadores de masa corporal el índice de masa peso/talla² (índice de Quetelet) y como indicadores de composición corporal el área muscular, el área grasa y el porcentaje de grasa corporal total, los cuales se utilizaron para hacer correlaciones de las variables con los métodos de

contextura estudiados a fin de determinar cual de ellos es más independiente de la grasa corporal total.

La contextura fue determinada en cada uno de los sujetos a partir de las variables circunferencia de muñeca y ancho de codo para ambos lados del cuerpo (derecho e izquierdo) relacionadas con la talla.

El método que incluye la circunferencia de muñeca, es el que propuso Grant en 1980 (5), en el que se plantea la relación entre la talla y la circunferencia de muñeca derecha, su formula es la siguiente:

$$\text{Contextura} = \text{talla(cm)}/\text{circunferencia de muñeca(cm)}$$

Para la clasificación por contextura se utilizó la tabla de referencia de Grant (5); en la que se establecen tres categorías de contextura, según el sexo como se muestra a continuación:

Contextura	Masculino	Femenino
Pequeña	>10,4	≥11.1
Mediana	9.6 - 10.4	10.1 - 11.0
Grande	<9,6	<10,1

Para estimar la contextura con la medida del ancho del codo, se utilizaron dos procedimientos propuestos por Frisancho en 1983 y 1989; que son los siguientes:

a) *Diámetro de codo por edad*: La medida del ancho del codo en milímetros, se ubicó en las tablas de referencia de distribución percentilar del ancho del codo, de acuerdo a la edad y sexo. Se consideraron tres categorías de contextura, de acuerdo a los siguientes puntos de corte:

≤ p 25	Contextura pequeña
> p 25 ≤ p 75	Contextura mediana
> p 75	Contextura grande

b) *Frame index 2*: Es un índice basado en la relación del ancho del codo entre la talla del sujeto, de acuerdo a su edad y sexo, su formula es la siguiente:

$$\text{Frame index 2} = \text{ancho de codo(mm)}/\text{talla (cm)} \times 100$$

El valor obtenido de la fórmula, se ubicó en la tabla de Frisancho 1989, de acuerdo al sexo y la edad del sujeto. Igualmente se consideran tres categorías de contextura: pequeña, mediana y grande

En el análisis de los datos se utilizó el programa EXCEL, versión 4.0. Para el análisis y caracterización de las variables e indicadores del grupo de estudio, se obtuvieron los estadísticos media, mediana, valor mínimo, valor máximo y desviación estándar por grupo de edad y sexo.

Para establecer las posibles diferencias desde el punto de vista estadístico, entre los diferentes métodos de clasificación de contextura estudiados, se contrastaron entre sí el método de

Grant (con circunferencia de muñeca derecha e izquierda), el diámetro de codo por edad (con ancho del codo derecho), *Frame index 2* (con diámetro de codo derecho e izquierdo) elaborando como base una tabulación cruzada de frecuencia, en la que se identificaron las coincidencias y divergencias entre los métodos de clasificación de contextura y entre ambos lados por un mismo método.

Las parejas contrastadas fueron: AB, AC, AD, AE, BC, BD, CD. Donde A= Método de Grant (circunferencia de muñeca derecha), B= Método de Grant (circunferencia muñeca izquierda), C= *Frame index 2* (derecho), D= diámetro de codo por edad, E= *Frame index 2* (izquierdo).

La significancia al contrastar los diferentes métodos de clasificación de contextura se estableció con el estadístico de Kappa, el cual es un indicador de concordancia de propiedades iguales entre dos medidas de categorías de datos (17). Para la interpretación de la magnitud de la ponderación del kappa se aplicaron los siguientes criterios:

- 1) Un $K=1$ indica que los determinantes, son igualmente predictivos.
- 2) Valores de K entre 0.75 y 1.0 demuestran una excelente reproductibilidad entre ambos procedimientos.
- 3) Valores de K entre 0.40 y 0.75 demuestran una buena concordancia
- 4) Valores de K por debajo de 0.40 demuestran una mala o «pobre» concordancia e indica que las coincidencias entre ambos procedimientos se deben al azar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestran los valores de media y desviación estándar de las variables en el grupo de estudio; el dimorfismo sexual existente en todas las variables e indicadores; sugiere que se deben disponer de valores de referencia diferenciados por sexo.

De los métodos de contextura evaluados, el *Frame index 2* presentó las menores correlaciones con peso e índice de masa corporal, así como con las variables e indicadores de grasa corporal total, especialmente en el sexo femenino (Tabla 2). Estos resultados son similares a los encontrados por Frisancho y Flegel en 1983 (8). Mientras que el método de Grant (talla/circunferencia de muñeca) mostró mayores correlaciones con peso e índice de masa corporal, especialmente con indicadores de grasa corporal total (Tabla 2). Se ha planteado como condición primordial que debe ser cumplida por un indicador de contextura, el que posea una mínima asociación con la grasa corporal (18), este resultado para el índice de Grant pudo ser debido a la cantidad tejido adiposo entre otros tejidos blandos que incluye la circunferencia de la muñeca además del componente óseo, lo cual introduce un factor de error al utilizar esta variable para estimar la contextura.

TABLA 1
Media y desviación estándar de variables e indicadores estudiados por sexo

Variable	Sexo Femenino		Sexo Masculino	
	Media	DS ±	Media	DS ±
Peso (kg)	61.2	9.7	71.8	12.1
IMC (kg/cm ²)	24.7	3.4	25.1	3.5
Circunferencia muñeca dr (cm)	14.3	0.9	16.2	0.9
Diámetro codo dr (mm)	59.8	3.9	68.5	3.9
CMB dr (cm)	28.5	3.3	30.5	2.9
Circunferencia cintura (cm)	77.4	8.4	88.2	9.6
Circunferencia cadera (cm)	97.8	7.4	94.4	6.7
Pliegue tríceps dr (mm)	19.1	5.6	11.2	4.6
Pliegue Subescapular (mm)	20.8	7.5	17.3	6.6
Pliegue bíceps dr (mm)	8.1	6.8	5.9	2.6
Pliegue suprailíaco de (mm)	19.7	7.5	20.6	8.4
Suma pliegue (mm)	39.4	12.1	23.4	5.2
Porcentaje de grasa	33.8	5.8	28.8	10.4
Area grasa (cm ²)	20.0	9.5	16.5	7.7
Area muscular (cm ²)	34.2	8.2	48.3	9.2

IMC = índice de masa corporal DS = desviación estándar

Al usar el método de Grant (talla/circunferencia de muñeca), la distribución de contextura está desplazada hacia la izquierda, con predominio de la contextura pequeña; el *Frame index 2*, que considera la talla y la edad, tiene una distribución más parecida a una distribución normal concentrando a la mayoría de los sujetos en la categoría de contextura mediana, con magnitud menor en las contexturas pequeña y grande y entre éstas últimas un discreto predominio de la contextura pequeña; el método de percentil de ancho de codo por su parte mostró una característica similar al método de Grant (Figura 2). Para establecer los criterios de clasificación ambos métodos consideraron, a partir de la distribución de su población de referencia, que el 50% con valores intermedios correspondían a contextura mediana y el 50% restante eran 25% de contextura pequeña y 25% de contextura grande. Las diferencias observadas entre el método de Grant y el *Frame index 2* pueden tener origen en que las poblaciones de referencias utilizadas para establecer los criterios de clasificación de contextura eran diferentes.

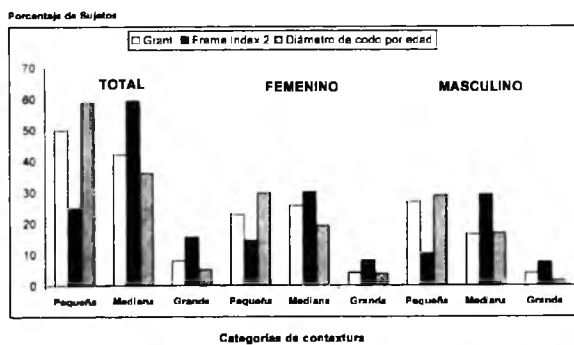
Es importante destacar que tanto la distribución del ancho del codo por edad como el *Frame index 2*, fueron derivados por Frisancho de la misma población de referencia, sin embargo al aplicar estos dos métodos al mismo grupo de estudio, la distribución de contextura obtenida es completamente diferente; esto se podría explicar por el hecho de que el *Frame index 2* incluye a la talla como elemento del índice y la expresión matemática derivada de las variables que lo componen es más parecida entre el grupo de estudio y la población de referencia que cada una de las variables (ancho de codo y talla) por sí mismas de acuerdo al grupo de edad y sexo.

TABLA 2
Correlaciones de los determinantes de contextura y métodos de clasificación con variables e indicadores de masa y composición corporal por sexo

Variables	Circunferencia muñeca dr	Circunferencia muñeca iz	Sexo masculino		Método Grant dr	Método Grant iz	Frame index 2 dr	Frame index 2 iz
			Diámetro codo dr	Diámetro codo iz				
Peso	0.64	0.63	0.59	0.50	-0.30	-.030	0.26	0.20
Talla	0.36	0.24	0.42	0.39	0.36	0.39	-0.32	-0.29
IMC	0.60	0.63	0.46	0.38	-0.57	-.057	0.46	0.38
% grasa	0.43	0.48	0.24	0.29	-0.45	-0.47	0.29	0.33
AG	0.47	0.52	0.42	0.41	0.30	-0.35	0.27	0.28
AM	0.63	0.58	0.48	0.39	-0.50	-0.44	0.37	0.28
Suma pliegues	0.45	0.53	0.34	0.33	-0.39	-0.44	0.30	0.30
Sexo femenino								
Peso	0.79	0.81	0.52	0.55	-0.55	-0.60	0.29	0.32
Talla	0.36	0.42	0.37	0.32	0.22	0.15	-0.18	-0.21
IMC	0.70	0.69	0.40	0.46	-0.73	-0.73	0.42	0.47
% grasa	0.39	0.36	0.15	0.18	-0.43	-0.40	0.17	0.19
AG	0.62	0.60	0.34	0.39	-0.61	-0.62	0.33	0.37
AM	0.70	0.69	0.47	0.51	-0.60	-0.61	0.38	0.41
Suma pliegues	0.55	0.54	0.26	0.32	-0.56	-0.56	0.26	0.31

dr= derecha iz=izquierda

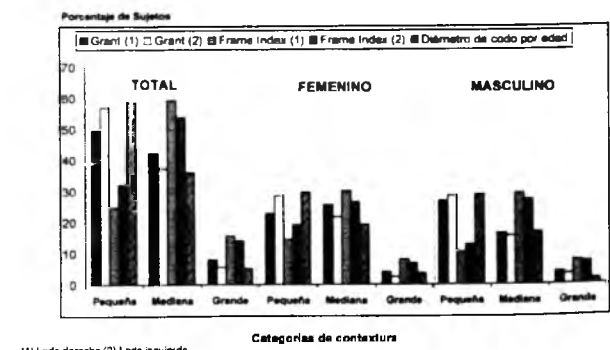
FIGURA 2
Prevalencia de la contextura por los métodos de Grant, Frame index 2 y diámetro de codo por edad. Grupo total y por sexo



Por otra parte se evidenció que si a un grupo de sujetos se le aplica el mismo método de estimación de contextura, pero se varía de un lado a otro del cuerpo, se originan diferencias en la clasificación de contextura; lo cual fue observado tanto para el método de Grant como para el *Frame index 2* (Figura 3). Esta observación tiene relevancia si se toma en consideración que el método de Grant (circunferencia de muñeca) fue descrito por su autor utilizando la circunferencia de muñeca del lado derecho y es usual en la práctica clínica en Venezuela

utilizar la circunferencia de muñeca del lado izquierdo y el valor de contextura que se aplica es el de la tabla que fue construida sobre la base de valores del lado derecho.

FIGURA 3
Comparación de la clasificación de contextura por todos los métodos estudiados. Grupo total y por sexo



Los resultados descritos anteriormente señalan diferencias en la asignación individual de la categoría de contextura (pequeña, mediana o grande) de acuerdo al método que se usa utilizado. Para corroborar esto se realizó una tabulación cruzada entre los diferentes métodos estudiados, que fueron agrupados por método iguales y lados diferentes, métodos diferentes lado derecho, métodos diferentes lado izquierdo y

métodos y lados diferentes; todos ellos para el grupo total, por sexo y edad, que permitió precisar las coincidencias y divergencias así como estimar el grado de asociación entre ambos métodos.

En líneas generales en todos los contrastes, se pudo observar que existe en magnitudes diferentes un porcentaje de sujetos que han sido clasificados con una contextura determinada por un método y que el otro lo identifica de manera diferente. Estas diferencias en la identificación de contextura de un mismo sujeto, pueden llegar hasta clasificar a un individuo de contextura grande por un método y como pequeño por el otro. Una de las diferencias más frecuentes en la clasificación de categorías de contextura fue de contextura pequeña a mediana y viceversa.

Con relación a la magnitud de las divergencias entre los métodos estudiados en el total de sujetos se ubicaron entre

20% y 55% (Tabla 3), con diferencias estadísticamente significativas. Las mayores coincidencias, con una buena concordancia, se obtuvieron con el método de Grant al contrastar lados diferentes ($k=0,65$) y entre Frisancho percentil Vs *Frame index 2* izquierdo ($k=0,58$). Sin embargo al observar el resto de los pares de comparación se pudieron apreciar divergencias en un alto porcentaje y una pobre concordancia, especialmente para el método de Grant con circunferencia de muñeca izquierda vs diámetro de codo por edad (55,42%) y el método de Grant con circunferencia de muñeca derecha vs diámetro de codo por edad (52,21%) (Tabla 3).

Hallazgos similares a estos han sido reportados por otros investigadores al comparar el método de Grant y el *Frame index 2* con porcentajes de coincidencias que se ubican entre 43% y 68% (11, 6, 7).

TABLA 3

Porcentaje de coincidencias y divergencias y valor de Kappa de los métodos de contextura estudiados. Total y por sexo

Métodos de contextura	Coincidencia %			Divergencia %			Valor de Kappa %		
	Total	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino
A vs B	80.72	79.39	82.20	19.28	20.61	17.80	0.65	0.63	0.67
A vs C	53.00	51.91	54.24	47.00	40.09	45.76	0.15	0.42	0.15
A vs D	47.79	51.91	43.22	52.21	40.09	56.78	0.13	0.18	0.09
A vs E	56.22	61.83	50.00	43.78	38.17	50.00	0.30	0.35	0.19
B vs C	59.00	59.54	57.63	41.00	40.46	42.70	0.22	0.25	0.17
B vs D	44.58	48.85	39.83	55.42	51.15	60.17	0.12	0.15	0.08
B vs E	50.20	54.96	49.92	49.80	45.04	55.08	0.21	0.23	0.13
C vs D	51.00	56.49	48.31	49.00	43.51	51.69	0.22	0.25	0.19
C vs E	51.81	53.43	47.46	48.19	46.57	52.5	40.21	0.27	0.15
D vs E	75.50	71.46	79.66	24.50	28.24	20.34	0.58	0.51	0.64

A = Método de Grant muñeca derecha B = Método de Grant muñeca izquierda C = Método *Frame index 2* derecho
D = Método diámetro de codo por edad E = Método *Frame index 2* izquierdo

Se observó que las diferencias entre los métodos, eran básicamente las mismas tanto en hombres como en mujeres. En algunos de los casos, en el sexo femenino se obtuvieron porcentajes un poco más altos de coincidencias y de valores de kappa, con respecto al sexo masculino (Tabla 3), aun cuando estos siguen indicando una mala concordancia entre los métodos, especialmente entre el método de Grant y *Frame index 2*.

No se pudo establecer el grado de concordancia, coincidencias y divergencias por grupos de edad, ya que al tabular los pares de comparación por estos grupos, se tenía más del 20% de las combinaciones de contextura con valor cero.

Los resultados de este trabajo ponen en evidencia que dependiendo del método que se utilice y para un mismo método al variar el hemicerpo de medición, se originan diferencias en la identificación de la contextura de un individuo o grupo de sujetos, con la consecuente diferencia en su diagnóstico nutricional y por tanto en el tratamiento nutricional.

Por otra parte, el *Frame index 2* propuesto por Frisancho muestra un mejor perfil como indicador de contextura por su menor asociación con masa corporal total y con grasa corporal en comparación con el método de Grant.

REFERENCIAS

1. White R. Body build and body weight in 25 year old Army men. *Hum Biol* 1956; 28:141 - 145.
2. Behnke AR. The estimation of lean body weight from "skeletal" measurements. *Hum Biol* 1959; 31: (4) 296 - 315.
3. Wilmore JH and Behnke AR. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young women. *Am J Clin Nutr* 1970; 23: 267 - 274.
4. Fehily A y Col. Body fatness and frame size: The Caerphilly Study. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44: 107- 111.

5. Grant A. Nutritional assessment guidelines. En: *Handbook of Total Parenteral Nutrition*. Philadelphia. W.B. Saunders Co. 1980.
6. Novascone M and Smith E. Frame size estimation: A comparative analysis of methods based on height, wrist circumference, and elbow breadth. *J Am Diet Assoc* 1989; 89 (7): 964 - 966.
7. Mitchell M. Comparison of determinants of frame size in older adults. *J Am Diet Assoc* 1993; 93: (1) 53 - 57.
8. Frisancho R and Flegel. Elbow breath as a measure of frame size for U.S.A male and female. *Am J Clin Nutr* 1983; 37:311 -314.
9. Himes JH. Considering frame size in nutritional assessment. *Anthropometric Assessment of Nutritional Status*. Wiley - Liss. Inc. New York 1991; 141 -150.
10. Himes JH and Frisancho RA. Estimating frame size. En: *Anthropometric standardization*. Lohman TG, Roche F and Martorell R. Kinectis Books, Champagne, Illinois 1988; Cap 14:121-124.
11. Nowak R and Shulz L. A comparison of two methods for the determination of body frame size. *J Am Diet Assoc* 1987;87 (3): 339 - 341.
12. Pollitzer WS y Anderson JJB. Ethnic and genetic differences in bone mass: a review with a hereditary vs environmental perspective. *Am J Clin Nutr*. 1989;50:1244 -1259.
13. Weiner J, Lourie J. *Human Biology. A guide to field methods*. International Biological Program Handbook. No 9. Oxford, Blackwell Scientific Publication, 1969; 3-16.
14. Díaz ME. *Manual de antropometría para el trabajo en nutrición*. Instituto de nutrición e higiene de los alimentos. La Habana. Cuba, 1992.
15. Lohman TG; Roche F and Martorell R. *Anthropometric Standardization Manual* Kinectis Books, Champagne, Illinois, 1988.
16. Frisancho R. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor. The University Press, 1989.
17. Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. Second Edition. John Wiley & Sons. New York, 1981.
18. Himes JH and Bouchard C. Do the new Metropolitan Life Insurance Weight - Height tables correctly assess body frame and body fat relationships. *Am J Public Health*. 1985;75: 1076.

Recibido:27-04-1998

Aceptado:28-06-1999