



Revista Chilena de Nutrición

ISSN: 0716-1549

sochinut@tie.cl

Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y  
Toxicología  
Chile

Ardila, María F.; Chacón, Orlando A.; Herrán, Oscar F.  
Consumo dietario y estado de nutrición en población colombiana  
Revista Chilena de Nutrición, vol. 41, núm. 1, marzo-, 2014, pp. 8-16  
Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46930531001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## ARTÍCULOS ORIGINALES

### Consumo dietario y estado de nutrición en población colombiana

### Dietary intake and nutritional status in a Colombian population

#### ABSTRACT

*The objective of this study was to establish the relationship between nutritional status and dietary intake in a Colombian population. An analytical study with measurements of dietary intake of energy (calories), nutritional status, socioeconomic conditions, environmental conditions and food insecurity was carried out in 1,488 subjects. Dietary intake was calculated based on two recall of the past 24 hours and nutritional status was assessed with anthropometry. Food intake was expressed as: a) participation (%) intra-household, b) consumption per 1000 kcal usual, c) adequacy between required consumed and d) individual food insecurity. Using multinomial logistic models with nutritional status as dependent variable, we calculated adjusted prevalence ratios with 95%. For every five percentage points increase in the participation in energy consumption, the risk of deficit increased by 1.16 times (CI 95 %: 1.03 to 1.30). The risk of deficit increases by living in urban areas 4.10 (CI 95 %: 1.29 to 13.02), increasing age (per 5 years) 1.32 (CI 95 %: 1.27 to 1.37) and not getting food aid 1.73 (CI 95 %: 1.10 to 2.74). The loss of discriminating power of dietary intake, explaining the nutritional status and the emergence of other variables such as food support calls for reformulation of individual and population-based care of nutritional status.*

**Key words:** Energy consumption, anthropometry, risk factors, food security, obesity, Colombia.

María F. Ardila (1)  
Orlando A. Chacón (2)  
Oscar F. Herrán (1)

- (1) Grupo de investigación "Observatorio Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares". Centro de Investigaciones Epidemiológicas. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.  
(2) Grupo de investigación "Equidad y Seguridad Alimentaria y Nutricional". Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional (OBSAN). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Dirigir la correspondencia a:

Profesor  
Oscar Fernando Herrán Falla. ND. MSc.  
Carrera 32 No. 29-31  
Facultad de Salud. CIE. Tercer Piso  
Universidad Industrial de Santander.  
Bucaramanga  
Colombia  
Sur América  
Tele fax: (57-7) 6345781 / 6323215  
E-mail: herran@uis.edu.co / oscar.herran@gmail.com

Este trabajo fue recibido el 6 de Agosto de 2013,  
aceptado con modificaciones el 12 de Septiembre de 2013  
y aceptado para ser publicado el 27 de Enero de 2014.

#### INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances en ciencia y tecnología en el área de las ciencias humanas incluida la salud y sin importar la asimetría en cómo éstas avanzan, aún no comprendemos explicamos y controlamos algunos fenómenos indeseados en la sociedad que han sido atribuidos al desarrollo económico y las transiciones demográfica, epidemiológica y nutricional (1, 2). La pandemia de exceso de peso es uno de esos fenómenos del cual se conocen los mecanismos fisiológicos que la ocasionan y las consecuencias de la misma que llevan a morbilidad y mortalidad, pero que sigue sin control social, dada la poca comprensión de un complejo sistema de interacciones que ocurren a nivel del individuo, del hogar, la comunidad, el país y entre estos niveles (1-5).

En las décadas de los cincuenta y sesenta del siglo pasado era evidente que a nivel del individuo, el estado de nutrición –peso y talla deficitarios por excelencia–, era la consecuencia

de la relación casi unicausal del efecto de la suma entre infección y la deficiente ingestión de energía y nutrientes (6, 7). El efecto del "estado benefactor", del urbanismo, del desarrollo estructural en general y de la industrialización entre otros, llevó el estado de nutrición a la condición predominante de exceso de peso y a establecer explicaciones limitadas y en la lógica de la multicausalidad (7). El estado de nutrición pasó de ser la consecuencia a ser la causa (7). Frases como "la obesidad en la pobreza" (7), o "genética de la edad de piedra y nutrición de la era espacial" (8), dan cuenta de algunos de los esfuerzos por comprender el fenómeno de la obesidad en su complejidad, más allá de la óptica reduccionista del efecto de la ingesta dietaria y más reciente, de la suma de ésta con el nivel de la actividad física (8). Para el caso del exceso del peso y en términos epidemiológicos, la velocidad con que un sujeto se hace caso incidente sobrepasa la oportunidad y calidad de la explicación.

La estimación de la ingesta dietaria de un individuo es difícil de establecer por la logística necesaria y los altos costos asociados (9), aún establecida, ésta no necesariamente representa la verdadera ingesta dada la variabilidad de la misma y los potenciales sesgos que existen al medirla (9). Sin embargo, en la práctica el déficit y exceso de peso se asocian a la ingesta dietaria. La lógica clásica advierte que el estado de nutrición es producto del balance entre lo que se consume y lo que se gasta (10).

En Colombia existe evidencia de hogares donde coexisten el déficit y el exceso de peso, fenómeno denominado "doble carga nutricional" (11) y de deficiencias severas de varios nutrientes a pesar de ingesta de energía y macronutrientes que superaran las recomendaciones poblacionales (12, 13). Lo anterior sucede en un país declarado en 2011 como uno de los más inequitativos del mundo con un índice de concentración de la riqueza (GINI) de 0,59 (14) y en el que además en términos poblacionales, el déficit de peso para la talla se erradicó, la prevalencia de anemia nutricional fluctúa entre 7,6 % y 27,5 %, la inseguridad alimentaria en los hogares es de 42,7 % y el retraso de talla en menores de cinco años alcanzó el 13,2 % (15).

El objetivo de este estudio fue establecer la relación entre el estado de nutrición y la ingesta dietaria de individuos colombianos.

#### SUJETOS Y MÉTODOS

Este estudio se clasifica como analítico a partir de datos repetidos sobre la ingesta dietaria de energía, (kilocalorías), proteínas, grasa total y carbohidratos, y transversales del estado de nutrición, condiciones socioeconómicas, ambientales y de inseguridad alimentaria de los individuos (INSA). Se desarrolló durante 2009-2011 en cuatro ciudades de Colombia, Suramérica. Bogotá es la capital del Colombia, Bucaramanga una ciudad intermedia y Tenjo y Sibate municipios rurales articulados a Bogotá como proveedores de alimentos. Se realizó en seis etapas a) selección de la muestra, b) aplicación de cuestionarios, c) determinación de estado de nutrición de individuos, d) determinación del consumo e INSA, e) estudio bivariado y f) estudio multivariado.

**Selección de la muestra.** En el área rural, dos veredas se seleccionaron al azar en cada municipio –Tenjo y Sibate–, todos los hogares de esas veredas que aceptaron participar se encuestaron. Los hogares urbanos de Bogotá y Bucaramanga incluida su Área Metropolitana se seleccionaron por muestreo aleatorio estratificado en múltiples etapas. Las manzanas de las ciudades se clasificaron en seis estratos socioeconómicos de acuerdo con la metodología de la oficina de planeación municipal, aleatoriamente seis manzanas fueron seleccionadas en cada estrato y sus mapas actualizados, las viviendas en ellas se numeraron en orden consecutivo. En cada hogar se realizó un censo y todos sus integrantes se invitaron a participar. Mil cuatrocientos sujetos permiten obtener razones de prevalencia (RP) de 1,2 con alfa de 0,05 y beta de 0,80, esperando diferencias de 7 % en la condición de exceso en su estado de nutrición entre expuestos y no expuestos (16).

**Fuentes de información.** Dos cuestionarios fueron aplicados en todos los integrantes del hogar. Un formato para recoger información sociodemográfica y biológica del individuo y dos recordatorios del consumo dietario de las últimas veinticuatro horas (R24H) (9). Los R24H fueron aplicados a todos los integrantes del hogar de manera repetida con intervalo mínimo de una semana para evitar respuestas con base en la memoria (17).

**Determinación del estado de nutrición.** Todos los sujetos

fueron pesados y tallados usando técnicas antropométricas estandarizadas (18). Los menores de 24 meses en posición decúbito supino, los demás de pie. El peso se tomó usando básculas electrónicas (SECA referencia 872, sensibilidad 50 g) y la talla usando tallímetros portátiles para niños pequeños y estadiómetros portátiles (SECA referencia 213, sensibilidad 1 mm y 5 mm respectivamente). El dato del peso y la talla fue el promedio de dos mediciones. Para obtener valores Z ó estandarizados frente a los de referencia los datos de los menores de 18 años fueron procesados en ANTRO® y ANTHRO PLUS® (19-21), en los mayores de 18 años se calculó el índice de masa corporal o de Quetelet (IMC) ( $\text{kg/m}^2$ ). En los individuos menores de 60 meses el déficit se declaró en el indicador peso/talla cuando el valor de Z estuvo por debajo de -2 y el exceso por encima de +2. En los de 60 y más meses y hasta 216 meses se utilizó el valor Z del IMC, si el valor era menor de -2 se declaró el déficit, si era mayor de +2 se declaró el exceso. En los mayores de 18 años el exceso se declaró con base en puntos de corte universalmente aceptados, déficit <18,5 y exceso > o igual a 25 (18).

**Determinación del consumo.** Los R24H fueron traducidos a calorías mediante FoodCalc 1,3 (22) utilizando una tabla de alimentos compuesta de otras cuatro de amplio uso en Colombia, esta tabla agregada tiene 2284 ítems (23). El tamaño de la porción de alimentos se estableció mediante modelos abstractos validados previamente en las poblaciones estudiadas y ligados a la tabla de alimentos (24). El consumo usual de energía (kcal), proteínas (g), grasa total (g) y carbohidratos (g), fue establecido con base en los dos R24H de cada miembro del hogar utilizando los métodos desarrollados por la universidad de IOWA mediante PC-Side (25). Cuatro expresiones del consumo dietario fueron calculadas a) participación (%) intrahogar de cada individuo; La ingesta usual del hogar fue la suma del consumo de kilocalorías, proteínas (g), grasa (g) y carbohidratos (g) de todos los integrantes del mismo. Para cada integrante del hogar se calculó su participación en el consumo total del hogar de energía y macronutrientes con la siguiente fórmula;  $[\text{Consumo usual del integrante del hogar} / \text{Consumo usual total en el hogar}] * 100$ . b) consumo por cada 1000 kcal; con base en el consumo usual se estableció el consumo individual de proteínas (g), grasa total (g) y carbohidratos (g) por cada 1000 kilocalorías con la siguiente fórmula  $[\text{consumo usual del nutriente (g)} / \text{consumo usual de energía (kcal)}]$  (26). c) porcentaje de adecuación entre lo consumido y lo requerido; se calculó el porcentaje de adecuación entre el consumo usual de energía y las recomendaciones FAO/OMS, según sexo y actividad física adoptadas para la población colombiana (10, 27) con la siguiente fórmula  $[\text{consumo usual de energía} / \text{recomendación de energía}] * 100$ . d) INSA; por último, para todos los sujetos se estableció la INSA si su consumo usual de energía con base en los dos R24H era menor que su requerimiento (28).

#### Análisis estadístico

**Estudio bivariado.** Mediante regresión logística multinomial usando como variable dependiente el estado de nutrición y como categoría de base el estado normal, se establecieron razones de prevalencia (RP) con respectivos intervalos de confianza del 95 % (IC 95 %) para las tres diferentes formas de expresar el consumo dietario –variable independiente– y las otras variables determinadas que pudieran actuar como confusoras al establecer la relación de interés.

**Estudio multivariado.** Mediante modelos logísticos multinomiales robustos para cada expresión del consumo y utilizando como variable dependiente el estado de nutrición,

se calcularon RP ajustadas con sus IC 95 %. Para el modelo final en cada expresión del consumo se estableció la bondad de su ajuste a través del cálculo del estadístico  $\chi^2$  de Hosmer-Lemeshow, y el cálculo de la probabilidad (p) de que los datos predichos representen adecuadamente a los observados (29, 30).

**Calidad de los datos.** Todas las encuestas, incluidos los R24H fueron realizadas por nutricionistas dietistas entrenados durante dos semanas en los métodos utilizados, el entrenamiento hizo énfasis en técnicas de fijación de la memoria y en cómo utilizar los modelos de alimentos previamente validados en la población blanco, para estimar el tamaño de la porción consumida (24). Las encuestas fueron revisadas diariamente por los encuestadores y semanalmente por supervisores de campo. La codificación de los alimentos en los R24H se realizó el mismo día al terminar la entrevista con base en la descripción detallada del alimento o preparación. Los datos sociodemográficos fueron traducidos a "bits" con un lector óptico [Teleform], los de dieta, por digitadores. Todas las bases de datos fueron sometidas a doble digitación, procesos sucesivos de verificación y limpieza con algoritmos lógicos hasta asegurar que los datos se correspondían con los escritos. Dado el diseño de la muestra la estimación de los errores se realizó utilizando el ajuste de la varianza de Taylor (16, 31). El procesamiento de datos junto con el análisis fue realizado con STATA 10,1 SE StataCorp, 2008 (32).

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander. Todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito, en los menores del hogar sus padres o representantes legales.

## RESULTADOS

En total se visitaron 1185 hogares, se declararon elegibles 621 (52,4 %) y participaron 432 hogares (69,6 %), en los cuales respondieron las encuestas 1488 sujetos. En Bogotá 522 sujetos, en Bucaramanga y su Área Metropolitana 309, en Tenjo 323 y en Sibaté 351. La tasa de participación de los hogares en el área urbana fue de 60,8 %, en la rural de 85,7

%. Se realizaron un total de 2960 R24H, 1453 sujetos (97,6 %) contestaron el segundo R24H. El intervalo entre aplicaciones de los R24H fue de 13,2 días (IC 95 %: 12,7 a 13,6).

**Características de los sujetos.** El estado de nutrición de los individuos se presenta en el cuadro 1. El rango de edad estuvo entre 10 días a 88,6 años. La edad media de los hombres fue de 30,6 años (IC 95 %: 29,0 a 32,2) y la de las mujeres de 31,7 (IC 95 %: 30,3 a 33,1),  $p=0,280$ . La prevalencia de déficit fue de 1,7 %, la de exceso 38,6 %. Para el déficit no hay tendencia dado el grupo de edad  $p=0,238$ , para el exceso aumenta con la edad,  $p<0,0001$ . El déficit no es diferencial dado el sexo, 2,4 % en los hombres y 3,3 % en las mujeres,  $p=0,417$ , en el exceso las mujeres están en desventaja, 59,4% versus 40,6% en los hombres,  $p=0,026$ . Los 217 sujetos (14,6 %) que reciben apoyo alimentario consumen en promedio 100 calorías menos que los que no reciben apoyo,  $p=0,013$ . La proporción de sujetos con primaria o menos en el área rural es de 67,1 % en la urbana de 32,9 %,  $p<0,0001$ . Los sujetos que reciben apoyo alimentario tienen 15,5 % de exceso, los que no 43,3 %,  $p<0,0001$ , los que reciben apoyo tienen 2,2 % de déficit, los que no 3,0 %,  $p=0,540$ . El 54,9 % de los sujetos pertenece al régimen contributivo de seguridad social en salud, el 28,1 % al subsidiado. En promedio los sujetos consumen 2003 calorías (IC 95 %: 1972, 2033) y requieren 2139 calorías (IC 95 %: 2110 a 2168). El 57,5 % (IC 95 %: 55,0, 60,0) de los sujetos se encuentra en inseguridad alimentaria dado su requerimiento y consumo usual de calorías. El 68,4 % de los sujetos entre 5 y 17 años auto reporto actividad física leve, entre 18 y 29 años 41,2 % y entre 30 a 59 años el 35,8 %,  $p<0,0001$ .

**Consumo usual de energía.** El consumo medio de energía fue de 1279 kcal (IC 95 %: 1142 a 1415) en los menores de un año, de 1760 kcal (IC 95 %: 1666 a 1854) entre 1 y 4 años, de 1982 kcal (IC 95 %: 1926 a 2038) entre 5 y 17 años, de 2168 kcal (IC 95 %: 2087 a 2248) entre 18 y 29 años, de 2066 kcal (IC 95 %: 2018 a 2115) entre 30 y 59 años y de 1929 kcal (IC 95 %: 1747 a 1912) para los mayores de 60 años,  $Ji^2$  para tendencia,  $p<0,0001$ . Para ningún grupo de edad se encontró diferencias entre el consumo usual y el estado de nutrición,  $p>0,05$ . El  $Ji^2$  para la tendencia del consumo usual dado el

CUADRO 1

Características del estado de nutrición en la población.

Variable	Estado de nutrición <sup>a</sup>			Valor p <sup>b</sup>
	Normal	Déficit	Exceso	
Sexo				0,071
Hombre	413 (46,5) c	10 (38,5)	233 (40,6)	
Mujer	475 (53,5)	16 (61,5)	341 (59,4)	
Edad				0,000
< 1 año	23 (2,6)		1 (0,2)	
1 a 4 años	86 (9,7)	1 (3,8)	8 (1,4)	
5 a 17 años	328 (36,9)	11 (42,4)	34 (5,9)	
18 a 29 años	176 (19,8)	6 (23,1)	90 (15,7)	
30 a 59 años	227 (25,6)	3 (11,5)	320 (55,7)	
60 y más años	48 (5,4)	5 (19,2)	121 (21,1)	
Total	888 (59,7)	26 (1,7)	574 (38,6)	

<sup>a</sup> Peso para la talla, según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con base en ANTHRO® y ANTRO PLUS®.

<sup>b</sup> Con base en  $Ji^2$ . <sup>c</sup> Frecuencia y (porcentaje).

estado de nutrición fue de  $p=0,726$ .

*Participación individual en el consumo del hogar y estado de nutrición.* El cuadro 2 presenta los porcentajes de participación del consumo individual de energía, proteínas, grasa y carbohidratos según el estado de nutrición y grupos de edad. Conforme aumenta la edad es evidente el aumento de la participación media en el consumo de energía y macronutrientes, para todos  $p<0,0001$ . Sin embargo, las diferencias intra grupo de edad con respecto al estado de nutrición, sólo se evidenciaron en el grupo de 60 y más años,  $p<0,05$ . La participación media en el consumo usual de energía de los sujetos con déficit y que reciben apoyo alimentario es de 36,7 % (IC 95 %: 22,6 a 50,8), en lo que no es de 33,2 % (IC 95 %: 22,9 a 43,6). Para los sujetos que reciben apoyo alimentario la participación es diferencial según su estado de

nutrición, valor  $p=0,002$ , en los que no reciben apoyo no, valor de  $p=0,100$ .

*Consumo individual (g/1000 kcal) y estado de nutrición.* El cuadro 3 presenta por grupo de edad y estado de nutrición, los gramos de proteínas, grasa total y carbohidratos consumidos por cada 1000 kilocalorías. Las diferencias intra grupo de edad sólo se evidenciaron para el consumo de proteínas y grasa total en los que tienen entre 30 y 59 años,  $p<0,05$ . Entre grupos de edad el consumo de proteínas, grasa total y carbohidratos es diferencial para el estado de nutrición normal, el consumo de grasa total fue diferencial para el estado de déficit y de exceso,  $p<0,05$ .

*Relación entre el consumo y el estado de nutrición.* En el cuadro 4 tres de las cuatro expresiones del consumo dietario aparecen en el análisis bivariado asociadas el estado de

CUADRO 2

Participación media (%) del consumo individual de energía, proteínas, grasa total y carbohidratos con respecto al total de energía, proteínas, grasa total y carbohidratos consumidos en el hogar.

Grupo de edad	Estado de nutrición <sup>a</sup>			Valor p <sup>b</sup>
	Normal [59,7]	Déficit [1,7]	Exceso [38,6]	
Menor de 1 año n=33	19,4 (12,7) <sup>d</sup>		20,9	0,909
	18,1 (15,1) <sup>e</sup>		21,3	0,837
	27,0 (15,1) <sup>f</sup>		20,0	0,651
	16,8 (11,7) <sup>g</sup>		21,9	0,673
1 a 4 años n=101	20,7 (7,8)	22,2	26,0 (12,6)	0,230
	20,8 (7,5)	22,3	27,7 (14,7)	0,087
	21,7 (7,9)	19,6	28,4 (12,0)	0,089
	20,6 (8,5)	24,1	25,2 (11,3)	0,346
5 a 17 años n=375	24,0 (8,9)	24,2 (5,8)	20,9 (7,5)	0,144
	23,7 (8,8)	24,8 (6,2)	20,9 (7,7)	0,166
	24,3 (9,1)	24,2 (5,1)	21,1 (7,8)	0,140
	23,9 (9,0)	24,1 (5,9)	20,7 (7,4)	0,133
18 a 29 años n=272	31,2 (16,4)	29,3 (6,0)	31,7 (16,6)	0,925
	31,1 (16,5)	29,0 (6,0)	31,5 (16,3)	0,931
	30,6 (16,9)	29,0 (6,6)	31,0 (16,8)	0,955
	31,2 (16,4)	29,2 (6,3)	31,9 (16,7)	0,905
30 a 59 años n=550	30,7 (15,5)	25,3 (12,7)	28,9 (13,2)	0,300
	31,0 (15,6)	22,9 (10,7)	29,0 (13,2)	0,185
	30,0 (15,8)	23,2 (10,6)	28,7 (13,7)	0,471
	30,9 (15,5)	23,7 (11,2)	28,9 (13,3)	0,205
60 y más años n=174	40,1 (20,6)	67,4 (30,7)	37,0 (20,0)	0,005
	40,0 (20,9)	67,3 (30,8)	37,4 (20,1)	0,007
	39,2 (21,5)	66,8 (31,1)	36,6 (20,3)	0,007
	40,2 (20,3)	67,7 (30,6)	37,1 (20,1)	0,005
Entre grupos de edad				
Valor p <sup>b</sup>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

<sup>a</sup> Peso para la talla, según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con base en ANTHRO® y ANTRO PLUS®. <sup>b</sup> Con base en ANOVA.

<sup>c</sup> [Porcentaje]. <sup>d</sup> Porcentaje de participación media en el consumo de energía y (desviación estándar).

<sup>e</sup> Porcentaje de participación media en el consumo de proteínas y (desviación estándar).

<sup>f</sup> Porcentaje de participación media en el consumo de grasa total y (desviación estándar).

<sup>g</sup> Porcentaje de participación media en el consumo de carbohidratos y (desviación estándar).

nutrición, al ajustar estas relaciones, la única expresión del consumo asociada con el estado de nutrición es el porcentaje de participación en el consumo de energía frente al total del hogar. En la relación bivariada por cada cinco puntos porcentuales que aumente la participación el consumo de energía, el riesgo de déficit aumentará en 12 % (IC 95 %: 1 a 24) y el de exceso en 7 % (IC 95 %: 3 a 11). Al ajustar estas RP en un modelo multivariado por la edad, el sexo, la actividad física, el nivel socioeconómico, el nivel de escolaridad, el recibir apoyo alimentario y el área geográfica, desaparece la relación del porcentaje de participación en el consumo con el exceso y se mantiene la asociación con el déficit, ahora por cada cinco puntos porcentuales que aumente la participación en el consumo de energía, el riesgo de déficit aumentará en 16 % (IC 95 %: 3 a 30), (cuadro 5). Además, el riesgo de déficit es explicado consistentemente por habitar en la zona urbana, el de exceso por el aumento de la edad y el hecho de no recibir apoyo alimentario.

### DISCUSIÓN

*Alcances y limitaciones del estudio.* El estado de nutrición determinado a través de mediciones antropométricas es útil en la salud pública y se cuenta con patrones de referencia del crecimiento (1-8, 11, 21). Como no se estimó la cantidad de

grasa y músculo corporal se prefirió el término exceso de peso al de obesidad. Sin embargo en la práctica estas expresiones son equivalentes (21, 33). Los R24H son el método de estimación de la ingesta dietaria más usado en el mundo (9, 17) y aplicados de manera repetida permiten estimar la ingesta usual y medir la INSA al relacionar ésta con el requerimiento individual (22, 25, 28), son considerados por la FAO mediciones objetivas del consumo dietario (1, 10, 27). La actividad física es el auto reporte del individuo y se basó en la percepción del mismo, sin embargo esta forma de aproximarse ha sido utilizada en otros estudios y es útil en la perspectiva de la salud pública (34).

Los resultados sobre el estado de nutrición son consistentes con los observados a nivel nacional en la última encuesta realizada en 2010 (15). En la ENSIN-2010 la prevalencia de exceso de peso entre 5 y 17 años fue de 17,1 %, seis puntos más que en los menores de 5 años (15). En los mayores de 18 años alcanzó el 51,2 % (15), y dan cuenta de la transición nutricional que experimenta Colombia que avanza hacia el aumento de peso de manera rápida, en particular en grupos pobres y urbanos (35).

La vigencia de la relación entre consumo y estado de nutrición. Los hallazgos aquí reportados dan cuenta de la pérdida de vigencia de la asociación clásica entre el consumo dietario

CUADRO 3

Consumo medio del consumo individual de proteínas, grasa total y carbohidratos, según grupos de edad, g/1000 kcal según el consumo usual.

Grupo de edad	Estado de nutrición <sup>a</sup>			Valor p <sup>b</sup>
	Normal [59,7]	Déficit [1,7]	Exceso [38,6]	
Menor de 1 año n=33	26,3 (7,2) <sup>d</sup>		27,9	0,828
	45,4 (8,7) <sup>e</sup>	47,2	0,836	
	129,2 (13,4) <sup>f</sup>	120,9	0,549	
1 a 4 años n=101	31,5 (6,1)	30,3	33,6 (5,4)	0,644
	31,3 (6,3)	33,9	32,7 (5,5)	
	152,5 (21,4)	149,8	150,1 (17,2)	
5 a 17 años n=375	30,5 (5,5)	33,7 (6,3)	31,4 (5,8)	0,120
	30,5 (6,5)	29,6 (4,3)	31,7 (6,4)	
	155,0 (19,2)	155,3 (16,0)	151,5 (18,7)	
18 a 29 años n=272	31,8 (6,4)	29,1 (6,1)	31,4 (5,7)	0,519
	29,9 (6,9)	32,2 (7,1)	30,2 (7,5)	
	153,2 (22,9)	154,0 (19,1)	150,6 (24,7)	
30 a 59 años n=550	32,9 (6,6)	3,0 (2,3)	32,5 (6,1)	0,026
	29,1 (6,8)	17,9 (0,6)	30,4 (7,5)	
	153,7 (21,8)	156,2 (48,5)	151,5 (22,9)	
60 y más años n=174	31,0 (7,4)	32,7 (4,0)	33,0 (8,1)	0,313
	26,8 (6,8)	27,1 (3,5)	28,5 (7,4)	
	162,3 (23,2)	162,5 (13,3)	156,1 (24,5)	
Valor p <sup>b</sup>	<0,0001	0,080	0,415	
	<0,0001	0,005	0,018	
	<0,0001	0,962	0,302	

<sup>a</sup> Peso para la talla, según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con base en ANTHRO® y ANTRO PLUS®. <sup>b</sup> Con base en ANOVA.

<sup>c</sup> [Porcentaje]. <sup>d</sup> Gramos de proteínas por cada 1000 kilocalorías y (desviación estándar). <sup>e</sup> Gramos de grasa total por cada 1000 kilocalorías y (desviación estándar).

<sup>f</sup> Gramos de carbohidratos por cada 1000 kilocalorías y (desviación estándar).



y el estado de nutrición. Para las cuatro formas exploradas de la expresión del consumo dietario, sólo la participación intrahogar en el consumo de energía se asoció de manera directa al déficit (cuadro 5). La explicación a este hallazgo se relaciona con otro, los sujetos que reciben apoyo alimentario están protegidos contra el exceso de peso. Estas dos aparentes contradicciones se explican en la calidad de lo contenido en el plato, dado el mismo ingreso, en platos sin proteínas se dispondrá de más energía y por lo tanto de mayor participación en el consumo, pero esto sucederá en los más pobres que son los que cargan con el déficit; otra posible explicación es que

al interior de las familias se “proteja al más necesitado” desde el punto de vista nutricional. Por lo anterior, es que al recibir apoyo alimentario estos sujetos, tendrán menos energía disponible, pero más calidad en el plato y por ende menos riesgo de exceso, expresiones de la nueva pobreza, de como ocurre la obesidad en la pobreza y ahora con estos hallazgos, de cómo se podría disminuir el riesgo de obesidad. Este hallazgo es tal vez el principal aporte de este estudio, pues también existe evidencia de que al menos en escolares, el apoyo alimentario podría favorecer la aparición de la obesidad (36).

La zona urbana ha sido asociada sistemáticamente al

CUADRO 4

*Análisis bivariado.* Razones de prevalencia (RP) e intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %), alcanzadas en un modelo multinomial para explicar el estado de nutrición de individuos.

Variable dependiente: Estado de nutrición <sup>a</sup> Categoría de base; Normal.			
Variable	n (%)	Estado de nutrición	
		Déficit RP (IC 95 %)	Exceso RP (IC 95 %)
Consumo usual (por cada 100 kcal) <sup>b</sup>	1488	0,95 (0,88 a 1,02)	1,00 (0,99 a 1,02)
% Participación (por cada 5 puntos) <sup>c</sup>	1488	1,12 (1,01 a 1,24) <sup>d</sup>	1,07 (1,03 a 1,11) <sup>d</sup>
% Adecuación (por cada 10 puntos) <sup>e</sup>	1488	0,88 (0,77 a 1,00)	0,92 (0,90 a 0,95) <sup>d</sup>
Seguridad alimentaria individual <sup>h</sup>			
Si	648 (43,1)	1,0	1,0
No	857 (56,9)	2,41 (1,00 a 5,80) <sup>d</sup>	1,58 (1,27 a 1,96) <sup>d</sup>
Edad (por cada cinco años)	1488	1,08 (0,97 a 1,20)	1,32 (1,27 a 1,36) <sup>d</sup>
Sexo			
Hombre	663 (44,0)	1,0	1,0
Mujer	842 (56,0)	1,39 (0,62 a 3,10)	1,27 (1,03 a 1,57) <sup>d</sup>
Actividad física <sup>f</sup>			
Leve	774 (51,4)	1,0	1,0
Moderada	640 (42,5)	1,75 (0,77 a 3,95)	1,69 (1,36 a 2,10) <sup>d</sup>
Intensa	91 (6,1)	1,64 (0,36 a 7,60)	1,14 (0,72 a 1,81)
Nivel socioeconómico <sup>g</sup>			
Uno	995 (66,1)	1,0	1,0
Dos	358 (23,8)	2,82 (1,29 a 6,19) d	1,01 (0,79 a 1,31)
Tres	152 (10,1)	nd	1,41 (1,00 a 1,99) <sup>d</sup>
Área geográfica			
Rural	674 (44,8)	1,0	1,0
Urbana	831 (55,2)	3,68 (1,38 a 9,86) d	1,15 (0,93 a 1,42)
Escolaridad			
Primaria	511 (33,9)	2,21 (0,75 a 6,55)	1,45 (1,12 a 1,88) <sup>d</sup>
Secundaria	505 (33,6)	2,16 (0,74 a 6,30)	1,08 (0,83 a 1,41)
Técnico/Universitario	489 (32,5)	1,0	1,0
Recibe apoyo alimentario			
Si	220 (14,6)	1,0	1,0
No	1285 (85,4)	1,40 (0,48 a 4,11)	4,17 (2,83 a 6,14) <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Peso para la talla, según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con base en ANTHRO® y ANTHRO PLUS®.

<sup>b</sup> Con base en dos recordatorios del consumo de alimentos en las últimas 24 horas.

<sup>c</sup> Porcentaje de participación en el consumo individual de energía con respecto al total de la consumida en el hogar.

<sup>d</sup>  $p < 0,05$ . <sup>e</sup> Con base en la razón entre el consumo usual de energía y las recomendaciones FAO/OMS, según sexo y actividad física.

<sup>f</sup> Por auto reporte. <sup>g</sup> Bajo corresponde a los estratos socioeconómicos 1 y 2, medio a los 3 y 4 y alto a los 5 y 6.

<sup>h</sup> Si; si el consumo de energía usual es  $\geq$  a la recomendación FAO/OMS, según sexo y actividad física.

déficit (11, 37), pues si bien en lo rural aún se reconoce menos desarrollo estructural –acueducto, alcantarillado, escuela, servicio médico, entre otros– también se reconoce que las situaciones extremas en el ingreso se dan en las zonas urbanas, la pobreza extrema es más extrema en la ciudad, y por lo general, en las zonas marginales de las grandes ciudades el desarrollo estructural alcanzado no se diferencia del rural (37). La escolaridad es otra de estas variables que ha reflejado históricamente las condiciones de déficit nutricional, la baja escolaridad es un proxy de muchas barreras que impiden el acceso a los sistemas de salud, a vivienda digna, a alimentación, a subsidios y por supuesto a la posibilidad de mayores ingresos (11, 37).

El aumento del peso conforme aumenta la edad es una condición biológica de la cual se conocen bien los mecanismos (33). Sin embargo, el exceso de peso a edades tempranas o a niveles que lo conviertan en factor de riesgo para el desarrollo de cáncer y enfermedades cardiovasculares, necesariamente

debe estar relacionado con la alta prevalencia de actividad física pobre –nivel leve– en edades tempranas, incluso como aquí sin que esta variable se asocie estadísticamente al exceso. El estado de nutrición en últimas es una ecuación simple entre lo que consume y lo que se gasta (10, 33).

La pérdida de poder discriminante para explicar el estado de nutrición de la ingesta dietaria, y la aparición de otra como el apoyo alimentario en lógica diferente a la concebidas originalmente –evitar el déficit–, necesariamente invita a la reformulación del discurso en la atención individual y poblacional del estado de nutrición. Lo aquí presentado aporta a la comprensión de los mecanismos como ocurre la obesidad en Colombia, donde son evidentes las condiciones de doble carga nutricional y de alta inequidad (11, 14). Además, supone la reorientación de algunos de los objetivos de la política pública relacionada y de las formas de evaluar sus resultados. Finalmente, se debe seguir investigando utilizando métodos robustos para estimar la ingesta dietaria, a pesar que apriori no

CUADRO 5

*Análisis multivariado.* Razones de prevalencia (RP) e intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %), obtenidas en cuatro modelos multinomiales para explicar la relación entre el consumo de energía y el estado de nutrición de los individuos.

Variable dependiente: Estado de nutrición a. Categoría de base; Normal.			
	RP <sup>b</sup> (IC 95 %)	H-L <sup>c</sup> ^C (Valor p)	Pearson <sup>d</sup> X <sup>2</sup> (Valor p)
Déficit			
Consumo usual (por cada 100 kcal) <sup>e</sup>	0,98 (0,89 a 1,07)	6,9 (0,552)	713,6 (0,997)
% Participación (por cada 5 puntos) <sup>f</sup>	1,16 (1,03 a 1,30) <sup>g</sup>	5,4 (0,719)	788,6 (0,787)
% Adecuación (por cada 10 puntos) <sup>h</sup>	0,99 (0,82 a 1,21)	4,9 (0,763)	730,2 (0,990)
Seguridad alimentaria individual <sup>i</sup>			
Si	1,00		
No	2,54 (0,94 a 6,93)	7,2 (0,516)	787,1 (0,998)
Exceso			
Consumo Usual (por cada 100 kcal) <sup>e</sup>	1,02 (0,99 a 1,04)	23,5 (0,003)	1481 (0,273)
% Participación (por cada 5 puntos) <sup>f</sup> (0,92 a 1,00)	0,96	19,2 (0,140)	1475 (0,313)
% Adecuación (por cada 10 puntos) <sup>h</sup> (0,95 a 1,06)	1,01	21,4 (0,006)	1473 (0,323)
Seguridad alimentaria individual <sup>i</sup>			
Si	1,00		
No	1,02 (0,78 a 1,34)	30,2 (<0,0001)	1468 (0,376)

Los resultados para todos los modelos fueron ajustados por la edad, el sexo, la actividad física, el nivel socioeconómico, el nivel de escolaridad, el recibir apoyo alimentario y el área geográfica. <sup>a</sup> Peso para la talla, según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con base en ANTHRO® y ANTRO PLUS®.

<sup>b</sup> Razones de Prevalencia e (intervalo de confianza del 95%). <sup>c</sup> Estadístico de bondad de ajuste Hosmer-Lemeshow. <sup>d</sup> Estadístico de bondad de ajuste Pearson Ji2.

<sup>e</sup> Con base en dos recordatorios del consumo de alimentos en las últimas 24 horas.

<sup>f</sup> Porcentaje de participación en el consumo individual de energía con respecto al total de la consumida en el hogar. <sup>g</sup> p<0,05.

<sup>h</sup> Con base en la razón entre el consumo usual de energía y las recomendaciones FAO/OMS, según sexo y actividad física.

<sup>i</sup> Si; si el consumo de energía usual es >= a la recomendación FAO/OMS, según sexo y actividad física.



sea tractivo por los costos y dificultades logísticas derivadas, la calidad de la dieta y los patrones que el consumo configura, es la clave para seguir comprendiendo los mecanismos de la obesidad en contextos como el colombiano y para ajustar las recomendaciones y el discurso en la atención del estado de nutrición.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue establecer la relación entre el estado de nutrición y la ingesta dietaria en la población colombiana. Se realizó un estudio analítico con datos repetidos sobre la ingesta dietaria de energía (kilocalorías) y transversales del estado de nutrición, condiciones socioeconómicas, ambientales y de inseguridad alimentaria. En 1488 sujetos se calculó el consumo usual con base en dos recordatorios de las últimas 24 horas y el estado de nutrición con antropometría. El consumo se expresó como: a) participación (%) intrahogar, b) consumo usual por cada 1000 kilocalorías, c) adecuación entre lo consumido y lo requerido y d) inseguridad alimentaria individual. Mediante modelos logísticos multinomiales con el estado de nutrición como variable dependiente, se calcularon Razones de Prevalencia ajustadas con sus IC 95 %. Por cada cinco puntos porcentuales que aumenta la participación en el consumo de energía, el riesgo de déficit aumenta en 1,16 veces (IC 95 %: 1,03 a 1,30). El riesgo de déficit es explicado consistentemente por habitar en la zona urbana 4,10 (IC 95 %: 1,29 a 13,02), el de exceso por el aumento de la edad (por cada 5 años) 1,32 (IC 95 %: 1,27 a 1,37) y por no recibir apoyo alimentario 1,73 (IC 95 %: 1,10 a 2,74). La pérdida de poder discriminante del consumo dietario, al explicar el estado de nutrición y la aparición de otras variables, como el apoyo alimentario invita a la reformulación de la atención individual y poblacional del estado de nutrición.

Palabras clave: Consumo de energía, antropometría, factores de riesgo, seguridad alimentaria, obesidad, Colombia.

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran que no tienen conflicto de interés de ningún tipo, ni real o potencial sobre los resultados presentados.

Agradecimientos: Este estudio fue posible por la cofinanciación del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (COLCIENCIAS), código; 110245921548 y de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca, y las Universidades Nacional de Colombia e Industrial de Santander. Código interno UIS; 8677.

## BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Preventing chronic diseases: A vital investment. Geneva: World Health Organization; 2005.
2. World Health Organization. World Health Report 2012: No Health without Research. [Consultado el 1 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/rpc/whr2012/en/index.html>.
3. Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(11 Suppl 1):S9–30.
4. Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes*. 2008;32:1431–7.
5. Mendis S, Alwan A. (Editors). Prioritized research agenda for prevention and control of noncommunicable diseases.

- es. Geneva: World Health Organization; 2011.
6. Waterlow JC. Malnutrición proteico-energética. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 1996. Publicación científica y técnica No. 555.
7. Peña M, Ballacao J (Editores). La obesidad en la pobreza. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; Publicación científica y técnica No. 576. 2000.
8. Valenzuela A. Evolución bioquímica de la nutrición: del mono desnudo al mono obeso. *Rev Chil Nutr*. 2007;34:282–90.
9. Willet W. *Nutritional epidemiology*. 3 ed. New York: Oxford University Press, 2012. p. 49–69
10. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes para la población colombiana. Bogotá. ICBF, 2009. p. 51–70. (Informe Técnico).
11. Del Castillo SE (Editora). Observatorio de seguridad alimentaria y nutricional (OBSAN): cinco años de trayectoria, reflexiones 2005–2010. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; p. 23–50. 2010.
12. Herrán OF, Prada GE, Quintero DC. Ingesta usual de vitaminas y minerales en Bucaramanga, Colombia. *Rev Chil Nutr*. 2007;34:35–44.
13. Herrán OF, Prada GE, Ardila Lizarazo MF. Ingesta usual de macronutrientes y energía en Bucaramanga, Colombia: Análisis de registros de consumo 1998–2003. *Rev Chil Nutr*. 2007;34:307–19.
14. Programa para el Desarrollo Humano de las Naciones Unidas (PNUD). Informe Nacional de Desarrollo Humano. Bogotá, Colombia: PNUD; 2011. p. 60.
15. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2010. Bogotá, Colombia: ICBF; 2010.
16. Levy PS, Lemeshow S. *Sampling of populations*. Third edition. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc; 1999.
17. Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; p. 123–69, 1996.
18. Barquera S., Tolentino L. y Rivera J. (Editores). *Sobrepeso y obesidad*. Primera edición. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2005.
19. Organización Mundial de la Salud (OMS). Anthro, versión 3.2.2. [Consultado el 1 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/es/>
20. Organización Mundial de la Salud (OMS). Anthro Plus, versión 1.0.4. [Consultado el 1 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/growthref/en/>
21. OMS. Estándares de crecimiento para niños y niñas menores de 18 años. Ginebra. Suiza: OMS; 2006–2007.
22. Lauritsen J. FoodCalc v. 1.3. Diet, cancer and health project. Danish: Danish Cancer Society; 1998.
23. Heredia P, Del Castillo S, Fonseca Z, Chacón O, Herrán OF. Base de datos de la composición nutricional de alimentos y preparaciones: Compilación de las universidades Nacional de Colombia y Universidad Industrial de Santander. Bogotá, Colombia, 2009.
24. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Nutrición. Proceso de estandarización de pesos de modelos para la estimación del tamaño de ración. Bogotá, Colombia; (Informe Técnico). 2009.
25. Iowa State University. PC-Side, versión 1.02. Iowa: Department of Statistics and Center for Agricultural and Rural Development; 2004.
26. Hansen Gaurth R, Wyse BW. Expression of nutrient allowances per 1,000 kilocalories. *J Am Diet Assoc*.

- 1980;76:223-7.
27. Food and Agriculture Organization. Human energy requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation, october 2001. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); 2004. Food and Nutrition Technical Report Series.1
28. Carriquiry AL. Estimation of usual intake distributions of nutrients and foods. *J Nutr.* 2003;133:601S-608S.
29. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression.* 2 edition. New York: John Wiley & Sons, Inc; 2000.
30. Long JS. *Regression models for categorical and limited dependent variables.* New York: SAGE Publications; p. 148-86, 1997.
31. STATA. *Estimation of means, totals, ratios, and proportions for survey data.* Texas: Stata. Technica.l Bulletins. 1996;6:213-35.
32. Stata Statistical Software: Release 10.1 College Station, TX: StataCorp LP.
33. Pelletier DL, Olson CM, Frongillo EA. Inseguridad alimentaria, hambre y desnutrición. En: *Conocimientos actuales sobre nutrición.* Octava edición. Washington, DC: OPS e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida; Publicación científica y técnica No. 592. 2003. p. 762-75.
34. Álvarez C. Recomendaciones para la evaluación de la actividad física en población infantil. *Rev. MHSalud.* 2004;1:1-9.
35. Kasper NM, Herrán OF, Villamor E. Obesity prevalence in Colombian adults is increasing fastest in lower socioeconomic status groups and urban residents: results from two nationally representative surveys. *Public Health Nutr.* 2014;1-9. Disponible en: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=9138283&fulltextType=RA&fileId=S1368980013003418#>
36. Vásquez V, Salazar G, Andrade M, Díaz E, Rojas J. Ingestión dietética de preescolares obesos, que asisten a los Centros Nacionales de guardería (JUNJI). *Rev Chil Nutr.* 2004;31:100-8.
37. Neufeld F, Rubio M, Pinzón L, Tolentino L. *Nutrición en Colombia: estrategia de país 2011-2014.* Bogotá: Banco Interamericano de Desarrollo; Notas técnicas No. 243. 2010.