

INVESTIGACION

Variabilidad de la dieta de las mujeres jóvenes universitarias, su influencia sobre los criterios de evaluación dietética

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108 Vol. 11 No. 1 Enero-Junio de 2009
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia págs. 11-24

Artículo recibido: 1 de marzo de 2009
Aceptado: 2 de junio de 2009

**Pedro Monterrey¹, Yadyra Cortés², Carlos Corredor², Alexandra Acosta³,
Paula Caicedo³**

Resumen

No existen muchos artículos sobre la variabilidad de la dieta, la recolección de información durante múltiples días es complicada. La validez de los esquemas de evaluación dietética basados en los registros o recordatorios de 24 horas depende de esa variabilidad. Se evaluó, durante 28 días, la ingesta diaria de 43 estudiantes universitarias mediante un diario de consumo; la calidad de los datos se aseguró mediante entrenamiento y controles semanales. El principal hallazgo fue la presencia de heterocedasticidad entre las varianzas de las ingestas de energía y los diferentes nutrientes analizados: siendo incorrectos, para este grupo poblacional, los esquemas de recolección de información del consumo aplicados usualmente en la práctica clínica y la investigación epidemiológica. Estos esquemas consisten en la evaluación del consumo de un individuo dentro de un rango de 1 a 7 días, siendo 2 ó 3 días el procedimiento más popular. Los resultados obtenidos mostraron que estos esquemas no corresponden con los patrones de variabilidad. Se propuso considerar una distribución de probabilidades para representar el comportamiento de la variabilidad en esa población. Las diferencias en la variabilidad de la ingesta tuvieron un importante efecto sobre el número de días necesarios para estimar los patrones de consumo individual.

¹ Departamento de Epidemiología Clínica. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
pmonterrey@javeriana.edu.co

² Departamento de Nutrición y Bioquímica. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

³ Nutricionistas Dietistas

Como citar este artículo: Monterrey P, Cortés Y, Corredor C, Acosta A, Caicedo P. Variabilidad de la dieta de las mujeres jóvenes universitarias, su influencia sobre los criterios de evaluación dietética. *Perspect Nutr Humana*. 2009;11:11-24.

Palabras clave: dieta, estado nutricional, encuestas sobre dietas, coeficiente de variación, cuestionario de frecuencia de consumo, lista de chequeo de alimentos, epidemiología nutricional.

Diet variability in university young women: the influence on dietary evaluation criteria

Abstract

There are no many publications analyzing daily diet variability, because of data collection in multiple days is very difficult, and validity of dietary data collection methods such as 24 hours recalls or food questionnaires depend on this variability. Daily food intake of 43 students from the university was evaluated during 28 days, using a self report food consumption diary. Participants were trained in data collection and weekly controls were done to verify the accuracy of data. A strong heterogeneity between variances in energy and nutrients intake was found; this means that the data collection methods applied in clinical practice and research are incorrect. These methods are using to collect data in a range of 1 to 7 days, but the most common is to get dietary information in 2-3 days. The outcomes of this study showed that this food collecting data model doesn't match with population's food variability patterns. Therefore it is necessary to consider a probability distribution in order to represents the population's food habits variability. Differences in variability had an important effect on the number of days that are needed to estimate individual consumption patterns.

Keywords: diet, coefficient of variation, food frequency questionnaire, checklist, nutritional epidemiology, variability, diet surveys.

INTRODUCCIÓN

La nutrición y su consecuencia inmediata, el estado nutricional, son reconocidos como factores de riesgo de múltiples enfermedades; sus desbalances se identifican, inequívocamente, con una importante disminución en la calidad de vida de los pacientes. La evaluación de la dieta, su caracterización y la identificación de tales desbalances constituyen uno de los componentes más importantes de la dietética y son un elemento primario en la detección y prevención de los problemas nutricionales.

Debido al efecto acumulativo de los desbalances nutricionales lo importante, al cuantificar la dieta, es aislar los patrones de comportamiento a largo plazo: el objetivo de la evaluación dietética de un

individuo o una población es la cuantificación de la ingesta media en una gran cantidad de días, es decir el patrón de ingestión dietético (1). El patrón de ingesta dietética se representa estadísticamente, según sea el caso, por la ingesta media de la población o por el valor medio del consumo diario de un individuo; su determinación es, simplemente, un problema estadístico de estimación del valor medio de una variable. La estimación del patrón de ingesta dietética se reduce a un problema de muestreo en el cual el parámetro de interés es la media de una población: si el interés es caracterizar la ingesta de determinado nutriente para un individuo, la población y en consecuencia las unidades de muestreo, son los días y las mediciones el consumo diario; si el interés es caracterizar la ingesta de la población las unidades de muestreo son los individuos y el pará-

metro a estimar es la media poblacional, media que se caracteriza como el valor medio de los patrones de ingesta por los diferentes individuos de la población (1,2). La determinación del patrón de ingesta dietética depende de la variabilidad en la población (entre individuos) o la del individuo (dentro) según corresponda (1).

Para la evaluación de la ingesta de las poblaciones existe un sistema de computación, PC-SIDE, que fue desarrollado por la Universidad de Iowa. Los fundamentos teóricos del sistema se pueden ver en el trabajo de Guenther y colaboradores (3). Este sistema se basa en recoger el consumo en 24 horas y hacer, al menos, una réplica de esa evaluación a una parte de la muestra; información con la que se determinan los niveles de variabilidad de la ingesta de energía o de un nutriente determinado, tanto entre como dentro de los individuos, ajustándose la distribución poblacional de la ingesta. Como resultado se obtiene la distribución poblacional de las ingestas, ajustadas según las diferentes fuentes de variación (4).

El sistema es muy valioso para estimaciones a nivel poblacional; la distribución ajustada representa la ingesta de la población y puede ser comparada con la Ingesta Media Estimada y de esta forma evaluar la población tal y como fue recomendado por el Food and Nutrition Board (5). Lamentablemente este criterio de análisis no es útil en el caso de la energía: el Método de la Ingesta Media Estimada requiere para su aplicación de la independencia entre la ingesta y los requerimientos, supuesto que no se cumple en el caso de la energía, en la que se han encontrado evidencias de correlación (4,5).

El sistema PC-SIDE es muy útil en el análisis de la ingesta poblacional, sin embargo no brinda información relevante si lo que se pretende es analizar o controlar los efectos de la exposición a la dieta en la investigación epidemiológica. Guenther (4) señala al respecto: el método desarrollado por los estadísticos

de la Universidad de Iowa puede ser utilizado para estimar la ingesta usual en una población pero no para individuos específicos.

En el caso de la investigación epidemiológica la aplicación de un instrumento de frecuencia semi-cuantitativa o las múltiples aplicaciones de los registros o recordatorios de 24 horas parecen ser la única forma de evaluar la ingesta y disponer de estimaciones, metodológicamente confiables, del patrón de ingestión dietética individual; estas estimaciones serían el punto de partida para cuantificar la exposición a los desbalances dietéticos. El instrumento de evaluación dietética conocido como frecuencia semi-cuantitativa, se basa en una entrevista que pretende la cuantificación del consumo de una lista de alimentos. Es reconocido que esta metodología puede subestimar el consumo (7), por lo que no es un buen instrumento para cuantificar la ingesta media de un individuo si lo que se necesita es una caracterización lo más exacta posible de la ingesta de energía o algún nutriente.

La recogida de información del consumo diario, por recordatorio, registro o pesada, a pesar de sus dificultades y limitaciones se presenta como el criterio que metodológicamente se adapta más a la cuantificación del patrón de ingestión dietética individual; su aplicación se basa en un trabajo de Beaton realizado en 1979 (8) y que dio sustento al enfoque presentado en los textos de epidemiología nutricional para la evaluación dietética (2,7).

El planteamiento teórico de Beaton se conoce como hipótesis de homocedasticidad, o igualdad de varianzas, al comparar la variabilidad de la ingesta diaria de diferentes individuos: los individuos día por día varían su consumo, de manera tal que cada persona tiene un valor medio de consumo, valor que se representa por el promedio de múltiples días y que determina su patrón de consumo; adicionalmente a ese valor medio, la ingesta de cualquier nutriente también se caracteriza por una varianza, la que

refleja la variabilidad de lo que ingiere cada día respecto a su valor medio. Una dieta absolutamente monótona, en la que el individuo todos los días coma lo mismo, en las mismas cantidades, tendría un valor medio de consumo y una variabilidad diaria de 0.

La hipótesis de homocedasticidad consiste en que las varianzas de todos los individuos son iguales, de existir diferencias entre ellos éstas estarían en los valores medios o patrones de ingesta. En el caso de la energía, la homocedasticidad ha sido sustentada teóricamente a partir de la afirmación de que su ingesta está regulada por mecanismos fisiológicos (2); fue reportada por Beaton, en 1979 (8), como consecuencia de un estudio de evaluación dietética. Adicionalmente a la fundamentación metabólica y la evidencia empírica, la hipótesis de homocedasticidad ha sido metodológicamente conveniente, su validez conduce a que, en un estudio epidemiológico, el número de días en que se debe evaluar la dieta es el mismo para todos los individuos participantes, siendo este número directamente proporcional a esa varianza.

Como consecuencia de la aceptación de la hipótesis de homocedasticidad, los estudios epidemiológicos para evaluar la dieta han tenido en cuenta dos varianzas diferentes: dentro del individuo y entre individuos (1). La varianza dentro determinaría cuántos días se debe evaluar la dieta de los participantes, la varianza entre, determinaría cuántos individuos participarían en el estudio. Se han efectuado múltiples estudios, utilizando este modelo, para caracterizar la variabilidad de la ingesta en las poblaciones; con ellos se ha tratado de dar respuesta a la pregunta cuántos días – cuántos individuos deben ser evaluados (3,9-12,14-17). Esos estudios se han basado en la existencia de homocedasticidad como un pre-requisito que no necesita ser demostrado, identificando en consecuencia una varianza única para las ingestas de los individuos y concentrándose en su cálculo y caracterización.

A pesar de todos los argumentos a favor de la homocedasticidad y de su uso generalizado como hipótesis de trabajo, ha sido posible observar evidencias empíricas, es cierto que muy indirectas, de que pudieran existir diferencias entre las varianzas de la ingesta de energía y los diferentes nutrientes para los individuos: sistemáticamente la razón de varianzas, observada en los diferentes estudios sobre variabilidad (9-17), ha sido mucho mayor que 1; como los autores siempre han partido de la hipótesis de homocedasticidad, han interpretado este comportamiento como una evidencia de que la fuente principal de variación ha sido el individuo; sin embargo, esos resultados pudieran admitir otra interpretación: el predominio del valor estimado para la variabilidad dentro de los individuos pudiera ser consecuencia de la presencia de una fuerte heterogeneidad. Lamentablemente, todos los autores cuyos trabajos fueron referidos anteriormente asumieron como premisa la homocedasticidad y no evaluaron la pertinencia de esa hipótesis. En ese contexto resaltan las evidencias reportadas por Tarasuk y Beaton (18,19), ellos encontraron evidencias de heterogeneidad en las varianzas de los individuos, al analizar su ingestión calórica total en diferentes días; mostrando que parte de esa heterogeneidad se explicó por la presencia de una relación lineal entre la varianza y la ingesta media del individuo: individuos con mayores niveles de ingesta de energía presentaron mayores niveles de variabilidad, no obstante indicaron que ésta no era la única fuente de explicación de la variabilidad; también observaron el efecto de factores de tipo biológico y ambiental y no parece descartable la influencia de factores sociales y culturales.

Los autores de este artículo no han hallado antecedentes de este tipo de estudios sobre variabilidad en los países de Latinoamérica, menos aun artículos que analicen la hipótesis de homocedasticidad, a pesar de la importancia de esa hipótesis en el diseño de la recogida de información dietética y

del profuso uso que se da al recordatorio de 24 horas. Específicamente, en Colombia, sólo se ha identificado el trabajo de Herrán (20) quién también refirió la ausencia de investigaciones en esta área. El artículo de Herrán analizó la variabilidad de la ingesta de energía y de diferentes nutrientes en un grupo relativamente heterogéneo de individuos, lo que le permitió evaluar el efecto de algunos factores socio-demográficos sobre las fuentes de variabilidad; lamentablemente no evaluó la pertinencia de la hipótesis de homocedasticidad, la supuso válida, encontrando, al igual que el resto de las referencias comentadas anteriormente, un relevante predominio de la variación dentro del individuo sobre la variación entre individuos.

La práctica usual en las consultas de nutrición es evaluar la dieta del día anterior y asumir esa evaluación como un aproximado de la dieta de la persona; en la investigación se aplica el recordatorio de 24 horas, 2 o 3 días, o una semana cuando más, sin embargo no se conocen los niveles de precisión que pudieran alcanzarse en las estimaciones utilizando esos esquemas. A juzgar por las evidencias de heterogeneidad, presentadas anteriormente, ninguno de los criterios de recogida de la información que se utilizan deben brindar buenos resultados. Esta posibilidad se reafirma observando los estimados del número de días a evaluar la dieta hechos por Basiotis y colaboradores (11) y los obtenidos por Herrán y colaboradores (20). De ser este el caso quedaría en evidencia que los criterios en uso para planificar la dieta de los pacientes en las consultas de nutrición clínica son deficientes y que en las investigaciones, tanto en nutrición clínica como en epidemiología nutricional, se hacen evaluaciones sesgadas de las exposiciones a los desbalances dietéticos. Algunas nutricionistas combinan un recordatorio de 24 horas del día anterior a la entrevista, con una frecuencia de consumo; la mezcla se hace con la esperanza de que un instrumento permita eliminar las deficiencias o limitaciones del otro, no hay reportes teóricos que

fundamenten esa práctica, pero parece bastante generalizada. Lamentablemente ese acopio de información con criterios eclécticos no conduce a nada coherente: al final de la evaluación se dispone de dos valores numéricos, uno por cada instrumento, ambos pretenden caracterizar las ingestas que interesa evaluar y no hay ninguna argumentación conceptual que diga cómo se combinan para llegar a un juicio único.

El presente artículo pretende determinar si en el caso de las mujeres estudiantes universitarias se cumple la hipótesis de homocedasticidad de la ingesta de energía y de algunos nutrientes, así como evaluar el efecto del no cumplimiento de esta hipótesis sobre los esquemas usuales de recolección de información. Se discutirá la pertinencia de calibrar el instrumento de frecuencia semi-cuantitativa como respuesta a los elevados niveles de heterocedasticidad observados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante un período de 28 días se evaluó la dieta a 43 mujeres, estudiantes de programas no relacionadas con el área de la salud, captadas a partir de una convocatoria que se libró para participar en el proyecto “Efecto del consumo de tocotrienoles y tocoferoles de la dieta sobre el perfil lipídico y la proteína C reactiva en mujeres jóvenes” desarrollado en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. En ese proyecto se realizó un estudio experimental en el que se controló el tipo de aceite a consumir pero no las cantidades ni la frecuencia del consumo de alimentos; siendo la ingestión recogida diariamente a las estudiantes un buen representante de su consumo en condiciones normales. La recolección de la información dietética se realizó a partir del auto-diligenciamiento de un diario de consumo, la calidad de la información obtenida se aseguró con un entrenamiento en el llenado del mismo y mediante controles semanales en los que la información

recolectada se contrastaba contra modelos de alimentos con porciones estándar marca Nasco®. La recolección de la información dietética fue realizada por dos estudiantes de nutrición asesoradas por una de las autoras. Se elaboró una hoja de cálculo en Excel para transformar la información del consumo diario de los diferentes alimentos en el consumo de energía y los diferentes nutrientes seleccionados para los análisis. En los cálculos se tomó como base la "Tabla de composición de alimentos (21).

Para el cálculo del número de días necesarios para evaluar la ingesta de energía o nutrientes se utilizó la expresión:

$$n = \frac{z_{1+\alpha}^2 \sigma^2}{\varepsilon^2} (\alpha)$$

fundamentada en un artículo previo (1). En esa expresión: ε representa la precisión, σ^2 la varianza de la ingesta del individuo y z el correspondiente percentil de la distribución normal estándar determinado por la confiabilidad de la estimación. Bajo la hipótesis de homocedasticidad σ^2 tiene un mismo valor para cada individuo, en el caso de la heterocedasticidad se identificaría una distribución poblacional para representar sus valores.

La descripción numérica de los datos y la relación entre variables se establecieron mediante la media, desviación estándar, distribución percentilar y el coeficiente de determinación. Esta descripción se complementó con representaciones gráficas utilizando diagramas de tipo box-plot y de tendencia. Para los análisis se utilizaron pruebas de hipótesis para la homogeneidad de las varianzas (Levene) y para la normalidad (Kolmogorov-Smirnov). Para la interpretación de los valores P en las pruebas de hipótesis se utilizó el criterio indicado por Sterne y Smith (22).

Los análisis estadísticos y la preparación de la base de datos se realizaron utilizando los sistemas Excel, Access y SPSS.

RESULTADOS

La figura 1 muestra la distribución de los valores de las ingestas medias de cada individuo tanto para la energía como para los 11 nutrientes analizados. En todos los casos se apreció que algunos individuos presentaron elevados niveles de variabilidad y que en el caso de algunos nutrientes como el colesterol, hierro, vitamina A, tiamina y vitamina C los niveles de variabilidad observados fueron en general muy elevados si se comparan con los niveles medios de ingestión. Al aplicar la prueba de Levene, para analizar la semejanza de las varianzas de la ingesta de las personas evaluadas, se apreció que en todos los casos el valor de la prueba fue $P = 0.000$, lo que permitió rechazar la hipótesis de homocedasticidad para la energía y los once nutrientes analizados.

Las diferencias entre la variabilidad de la ingesta de los individuos se explicó en cierta medida por la cuantía de la ingesta. La tabla 1 presenta los coeficientes de determinación obtenidos al relacionar la varianza con la ingesta media de cada persona encuestada, en todos los casos fue posible afirmar que el comportamiento de la ingesta tuvo relevancia al explicar el comportamiento de la variabilidad, observándose una proporcionalidad directa entre ambas mediciones; este comportamiento fue muy marcado en los casos de la vitamina A, tiamina, riboflavina grasa total y niacina, donde el porcentaje de la variabilidad explicado por los patrones de ingesta oscilaron entre un 57,6% y un 78,2%. Para profundizar en la explicación de la variabilidad, la figura 2 presenta el comportamiento de la ingesta diaria de las personas en los percentiles 5, 50 y 95 de variabilidad para el calcio y la vitamina A. Se seleccionó el calcio y la vitamina A para esta presentación porque en el caso del calcio el coeficiente de determinación en la relación variabilidad / ingesta fue el más bajo (28,6%), inversamente la vitamina A presentó el valor más alto (78,2%). En los seis casos presentados se apreció que a aumentos de la

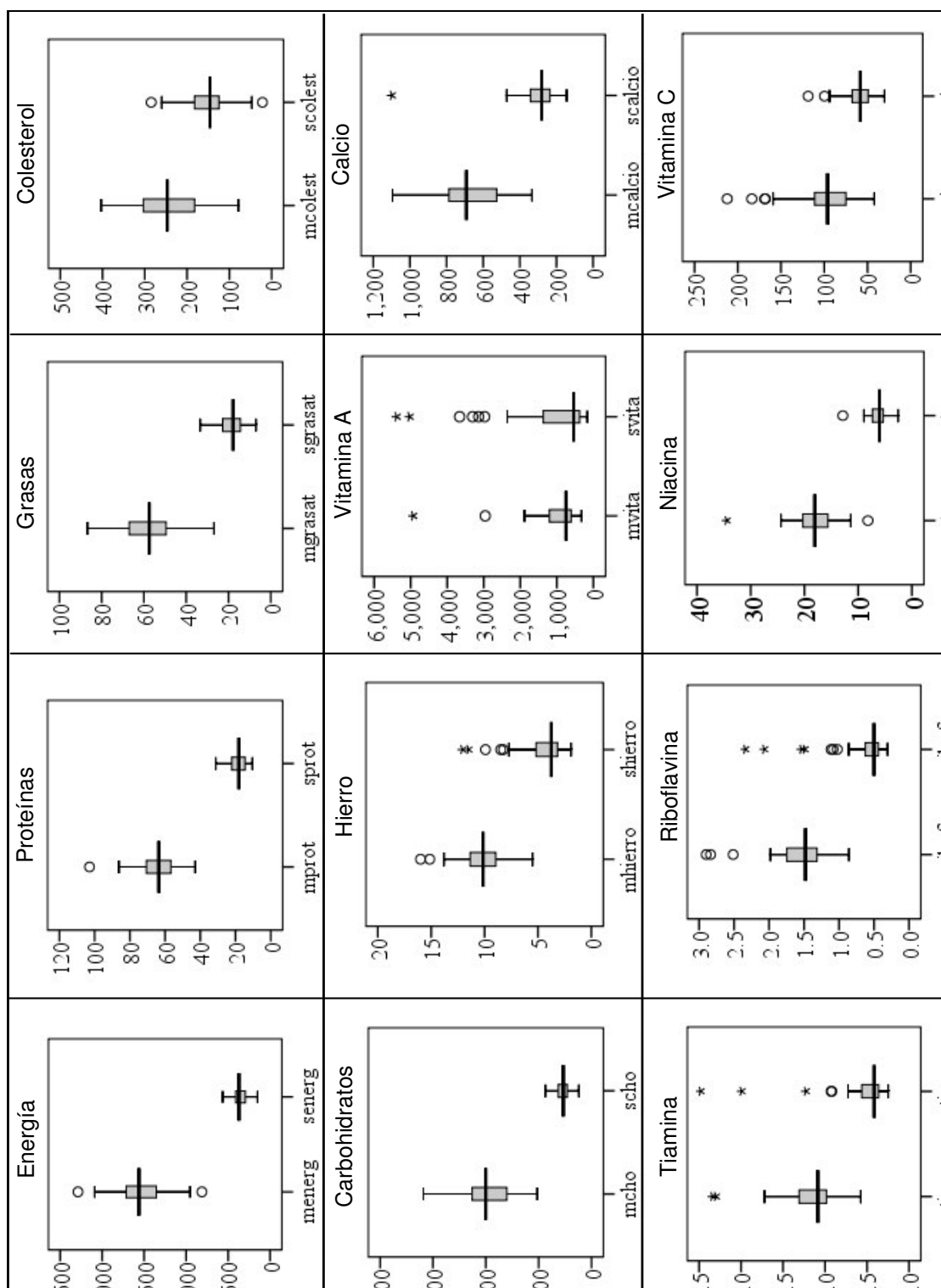


Figura 1. Distribución de la media (m) y desviación estándar (s) del consumo de los individuos estudiados

Variabilidad de la dieta de las mujeres jóvenes...

Tabla 1. Coeficientes de determinación para la relación entre la variabilidad de la ingesta y la ingesta media individual

Medición	Coefficiente de determinación (%)
Energía	33,8
Proteínas	33,9
Grasas	58,4
Carbohidratos	30,2
Colesterol	48,3
Hierro	30,2
Vitamina A	78,2
Calcio	28,6
Tiamina	61,9
Riboflavina	69,6
Niacina	57,6
Vitamina C	47,3

ingesta media correspondieron incrementos en los niveles de variabilidad de la ingesta diaria. La figura 2 muestra, además, patrones de elevada variabilidad que rebasaron ampliamente los niveles de la ingesta media del individuo.

La figura 3 representa, utilizando diagramas de tipo box-plot, la distribución de los valores P resultantes de aplicar, a cada individuo en la muestra, la prueba de Kolmogorov - Smirnov para la normalidad de su ingesta de energía y de cada uno de los once nutrientes analizados. Como se aprecia en la figura, excepto en la cola inferior de los valores de la vitamina A, todos los valores estaban por encima de 0,01 que es el umbral que marca una evidencia creciente contra de la hipótesis de normalidad: En consecuencia no fue posible rechazar la hipótesis de normalidad en cada una de las personas a quienes se evaluó la dieta. Ciertamente la normalidad observada en las ingestas individuales estuvo caracterizada por importantes diferencias en los valores medios y en las varianzas, tal y como sugirieron los datos representados en la figura 1.

Al ser diferentes las varianzas de los individuos no tuvo sentido calcular la varianza dentro, y la razón de varianzas. En sustitución se caracterizó la distribución poblacional de las varianzas de los individuos. La tabla 2 caracteriza la distribución observada de las varianzas para la energía y los once nutrientes analizados. Al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para analizar si presentaban una distribución normal, se aprecia en la tabla que los valores P no fueron muy elevados en ningún caso e incluso favorecieron el rechazo de la normalidad en algunos casos. A partir de esta afirmación, observando los valores de la asimetría, curtosis y sobre todo los coeficientes de variación no pareció razonable rechazar la normalidad de las varianzas en el caso de los macronutrientes, el colesterol, la niacina y la vitamina C, en esos casos las distribuciones observadas se aproximaron a la normal; sin embargo para el hierro, la vitamina A, el calcio, la tiamina y la riboflavina se rechazó inequívocamente la normalidad; caracterizándose esas distribuciones por las grandes diferencias entre las variabilidades de las personas evaluadas y los elevados niveles de variabilidad que fueron observados en algunas de ellas.

Las diferencias entre las variabilidades de la dieta de las personas evaluadas generaron un efecto directo sobre el número necesario de días para evaluar la ingesta media de cada persona. Utilizando las precisiones que se indican en la tabla 3, precisiones que fueron calculadas como el 10% de la recomendación nutricional vigente en Colombia para ese grupo poblacional (23) se calculó, para cada persona, utilizando la expresión (α), el número de días necesario para estimar su ingesta media con esa precisión y una confiabilidad del 95%. La distribución poblacional del número de días para estimar el consumo de energía y de cada uno de los 11 nutrientes se representa en la figura 4; como se aprecia, en algunos casos, el número de días que se obtuvo fue muy elevado, siendo esta situación

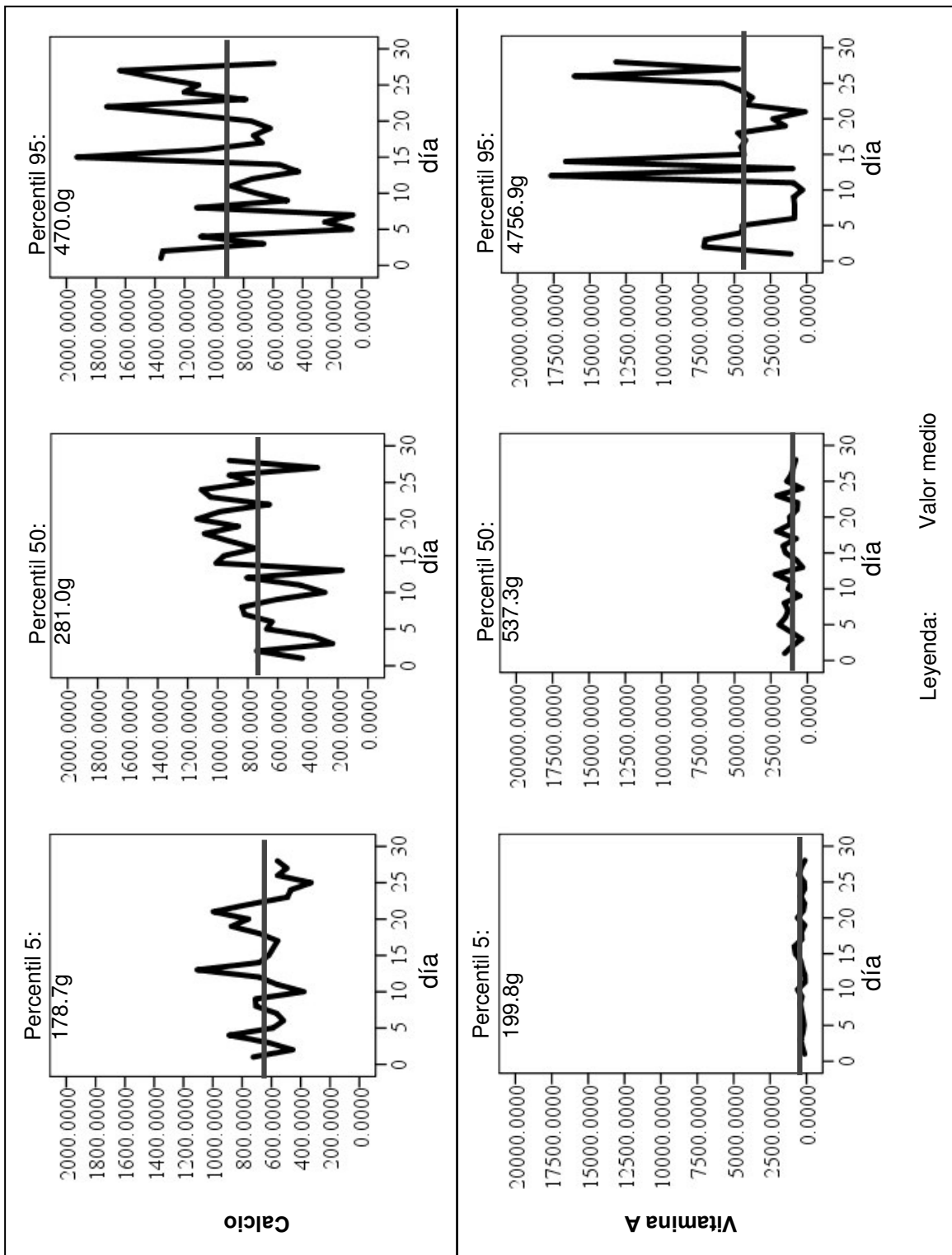


Figura 2. Consumo diario de calcio y vitamina A. Individuos en percentiles 5, 50 y 95 de variabilidad.

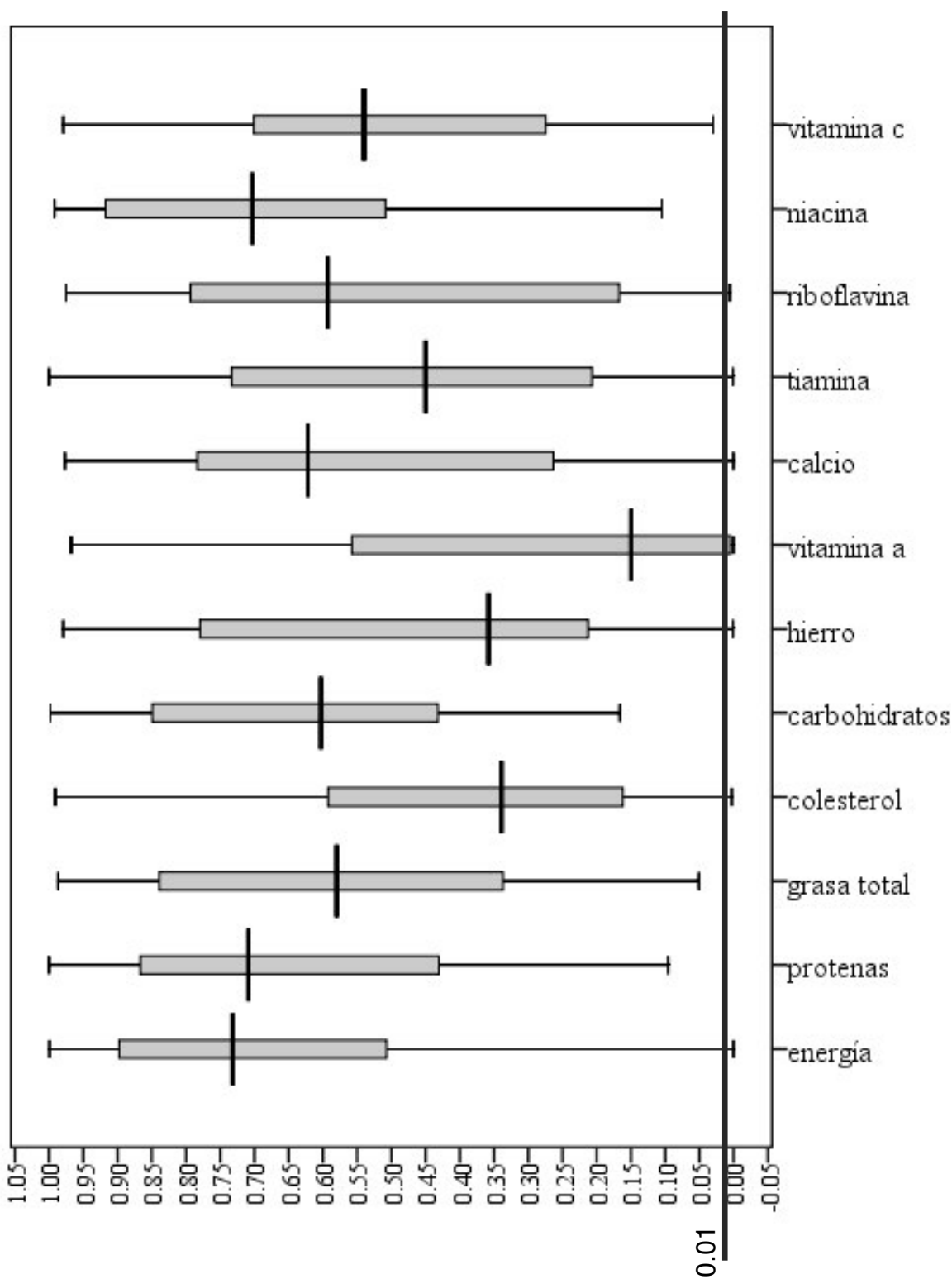


Figura 3. Valor P prueba de normalidad para cada individuo según consumo de energía y nutrientes

Tabla 2. Caracterización de la distribución de las varianzas de la ingesta de energía y cada uno de los nutrientes seleccionados

Medición	Media	DE	Coefficiente de Variación (%)	Asimetría	Curtosis	P*
Energía	145579,3	81978,8	56,3	0,6	-0,4	0,218
Proteínas	369,6	194,3	52,6	1,0	1,0	0,582
Grasas	387,7	234,7	60,5	1,0	1,1	0,432
Carbohidratos	3153,4	1709,3	54,2	0,9	0,5	0,486
Colesterol	25354,6	17565,3	69,3	1,2	1,9	0,247
Hierro	27,7	32,3	116,6	2,3	5,6	0,002
Vitamina A	3056828	6320385,2	206,8	2,9	9,1	0,000
Calcio	115709,2	1778,6	1,5	5,8	36,5	0,000
Tiamina	0,5	1,1	220,0	4,4	20,4	0,000
Riboflavina	0,6	1,1	183,3	3,4	12,0	0,000
Niacina	42,6	26,4	62,0	2,5	10,4	0,237
Vitamina C	4015,1	2654	66,1	1,8	4,1	0,113

*Prueba de Kolmogorov Smirnov

Tabla 3. Precisiones (10% de la RDA)

Medición	RDA	Precisión
Energía	2250	225
Proteínas	55	5,5
Grasas	88	8,8
Carbohidratos	337	33,7
Colesterol	200	20
Hierro	19	1,9
Vitamina A	750	75
Calcio	800	80
Tiamina	1	0,1
Riboflavina	1	0,1
Niacina	16	1,6
Vitamina C	6	6

consecuencia directa de los elevados niveles de variabilidad y de las diferencias observadas entre las variabilidades de los individuos.

DISCUSIÓN

La evidencia obtenida en ese estudio de que las varianzas individuales para la ingesta de energía y los once nutrientes fueron diferentes determinó que, en este grupo poblacional, no sea válida la hipótesis de homocedasticidad o igualdad de las varianzas. Esta posibilidad se derivó de manera indirecta de los resultados presentados en otros estudios (9-17) y fue referida explícitamente por Tarasuk y Beaton (18). Se apreciaron importantes diferencias entre los niveles de variabilidad individual de la ingesta en los casos del hierro, vitamina A, tiamina y riboflavina. Los niveles de ingesta del individuo se presentaron como un componente de relativa relevancia en la explicación de la variabilidad de la ingesta diaria; en los casos de las ingestas de tiamina, riboflavina y vitamina A su papel fue muy importante. Otros factores de tipo económico y social deben influir también en la variación de la dieta como señalan Tarasuk y Beaton (18,19) y Herrán (20). Lamentablemente en este estudio no fue posible su exploración.

Variabilidad de la dieta de las mujeres jóvenes...

Los artículos que analizan la variabilidad de la dieta han considerado la homocedasticidad como un punto de partida (9-17,20). Al no analizar, a partir de sus datos, la validez de esa hipótesis no cuestionaron si calcular una varianza única para caracterizar la variabilidad diaria del individuo, es decir la variabilidad dentro, tenía sentido o no. Tal vez el predominio de la varianza dentro sobre la varianza entre que reportan, se pudiera explicar por la presencia de heterocedasticidad en las poblaciones que estudiaron.

El procedimiento que se presenta en los textos de epidemiología nutricional (2,7) para la determinación del número de días en que debe evaluarse el consumo de alimentos para estimar la ingesta de energía y nutrientes, se basa en la homocedasticidad que fue establecida por Beaton (7). La presencia de heterocedasticidad, en las ingestas del grupo poblacional estudiado, invalida ese proceder para planificar la evaluación dietética. Ello se traduce en que cada individuo necesitaría ser evaluado un número de días diferente tal y como fue establecido por Basiotis y colaboradores en otro grupo poblacional (11); una consecuencia directa de esta afirmación es la pertinencia de considerar una distribución de probabilidad para representar el comportamiento poblacional tanto de las varianzas como del número de días para evaluar la dieta con una precisión dada (24). El problema en el caso de las mujeres universitarias jóvenes es que, al ser el número de días proporcional a la variabilidad de su ingesta y ser los niveles de variabilidad en general altos, la cantidad de días en que debe evaluarse el consumo pudiera ser muy elevado. Esto determinaría que la aplicación de los esquemas de recogida de información dietética de manera prospectiva no serían adecuados o serían muy engorrosos de aplicar, al requerir diseños de recogida de información de muchos días para cubrir los niveles de variabilidad de diferentes nutrientes; este especialmente sería el caso de las grasas, colesterol, hierro, vitamina A, tiamina y riboflavina.

La distribución observada para el número de días en que debe ser evaluada la dieta, indicó que el esquema de recogida de la información dietética de un día, utilizado comúnmente en la práctica clínica para ajustar el tratamiento dietético del paciente, es incorrecto en el caso de la energía y los nutrientes analizados para este grupo poblacional. La creencia de que combinándolo con un instrumento que recoja la frecuencia del consumo se resuelve el problema es también incorrecta. Esta forma de proceder no tiene ningún sustento teórico; esto significa que la planificación de las dietas en la práctica clínica no se relaciona con las características y problemas de los pacientes, se basa en una evaluación sesgada, razón por la cual necesita de un perfeccionamiento metodológico. Tampoco son correctos los esquemas de 2 y 3 días que se aplican, fundamentalmente en la investigación en epidemiología nutricional, para caracterizar la exposición a la dieta, concretamente para caracterizar los desbalances en la ingestión calórica total, esos esquemas e incluso los esquemas de una semana de recolección de información resultarían insuficientes en esta población; sólo serían adecuados si se desearan obtener estimaciones muy inexactas en el caso de la energía y algunos nutrientes. Brindarían estimados del consumo con mucho error, lo que no es deseable ni en la investigación epidemiológica ni en la práctica clínica, donde la caracterización precisa del consumo es fundamental para poder definir con exactitud la exposición a los desbalances dietéticos y poder asignar las dietas consecuentemente.

Los elevados niveles de variabilidad observados en este grupo poblacional pudieran deberse a sus características de vida y a otros factores que deben ser estudiados en un futuro; independientemente de sus causas los niveles de variabilidad de la ingesta diaria son elevados y dificultarían la aplicación de los esquemas usuales de recolección de información dietética. No se han realizado estudios que permitan contrastar estos hallazgos con el comportamiento de otros grupos poblacionales en Colombia. Remi-

tiéndose a otras poblaciones, el artículo de Basiotis (11) sugirió muy indirectamente que los niveles de heterogeneidad en la variación individual de la dieta de otros grupos de población pudieran no ser tan elevados como el observado en el grupo al que se dedicó este estudio. Una consecuencia de los niveles de variabilidad obtenidos es la imposibilidad

de aplicar exitosamente los criterios prospectivos para la recolección de la información dietética, en ese sentido debería promoverse la realización de estudios de validación – calibración que gradúen un instrumento de frecuencia de consumo siguiendo la pauta teórica trazada por Freedman y colaboradores en 1991 (25).

Referencias

1. Monterrey P, Cortés Y. El análisis de la dieta (I): Los fundamentos de las ingestiones dietéticas de referencia. *Lect Nutr.* 2004;11:39-54.
2. Willett W. *Nutritional epidemiology*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 1998.
3. Guenther P, Kott P, Carriquiry A. Development of an approach for estimating usual nutrient intake distributions at the population level. *J Nutr.* 1997;127:1106-12.
4. Nusser S, Carriquiry A, Dodd K, Fuller W. A Semiparametric approach to estimating usual daily intake distributions. *JASA.* 1996;91:1440-9.
5. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary reference intakes. Applications in dietary assessment. A report of the Subcommittee on Interpretation and Uses of DRI and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of DRI.* Washington DC: National Academies Press; 2000.
6. Murphy ZP, Barr S, Poos M. Using the new dietary reference intakes to assess diets: a map to the maze. *Nutr Rev.* 2002;60:267-75.
7. Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2005.
8. Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cosins M, Stewart E, et al. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr.* 1979;32:2546-59.
9. Hankin J, Reynolds W, Margen S. A short dietary methods for epidemiologic studies: ii. variability of measured nutrient intakes. *Am J Clin Nutr.* 1967;20: 935-45.
10. McGee D, Rhoads G, Hankin J, Yano K, Tillotson J. Within-person variability of nutrient intake in a group of Hawaiian men of Japanese ancestry. *Am J Clin Nutr.* 1982;36: 657-63.
11. Basiotis P, Welsh S, Cronin F, Kelsay J, Mertz W. Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr.* 1987;117:1638-41.
12. Palaniappan U, Cue RI, Payette H, Gray-Donald K. Implications of day-to-day variability on measurement of usual food and nutrient intakes. *J Nutr.* 2003;133: 232-5.
13. Jackson KA, Byrne NM, Magarey AM, Hills AP. Minimizing random error in dietary intakes by 24-h recall, in overweight and obese adults. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62:537-43.
14. Harbottle L, Duggan MB. Daily variation in food and nutrient intakes of Assian children in Sheffield. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48:66-70.
15. Sempos CT, Johnson NE, Smith EL, Gilligan C. Effect of intraindividual and interindividual variation in repeated dietary records. *Am J Epidemiol.* 1985;121:120-30.

Variabilidad de la dieta de las mujeres jóvenes...

16. Tsubono Y, Fahey M, Takahashi T, Iwase Y, Litoi Y, Akabane M, et al. Interpopulation and intrapopulation variability of nutrient intake in five regions of Japan. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52:176-9.
17. Cai H, Yang G, Xiang Y-B, Hebert J, Liu D-K, Zheng W, et al. Sources of variation in nutrient intakes among men in Shanghai, China. *Public Health Nutr.* 2005;8:1293-9.
18. Tarasuk V, Beaton GH. The nature and individuality of within-subject variation in energy intake *Am J Clin Nutr.* 1991;54:464-70.
19. Tarasuk V, Beaton GH. Day-to-day variation in energy and nutrient intake: evidence of individuality in eating behavior. *Appetite.* 1992;18:43-54.
20. Herrán O, Quintero D, Ardila M. Fuentes y magnitud de la variación de la dieta de adultos de Bucaramanga, Colombia. *Rev Chil Nutr.* 2006;33:55-64.
21. Centro de Atención Nutricional. Tabla de composición de alimentos. de Medellín; 2003.
22. Sterne JA, Smith GD. Sifting the evidence-what's wrong with significance tests? *Br Med J.* 2001;322:226-31.
23. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población colombiana. Bogotá: ICBF; 1992.
24. Monterrey P, Cortés Y, Corredor C, Acosta A, Caicedo P. Variabilidad de la ingestión calórica total de las mujeres jóvenes universitarias: sus implicaciones en la evaluación dietética. Aprobado para publicar en *Lecturas sobre Nutrición.*
25. Freedman L, Carroll R, Wax Y. Estimating the relation between dietary intake obtained from a food frequency questionnaire and the true average intake. *Am J Epidemiol.* 1991;134:310-20.