

INVESTIGACION

Concordancia entre el peso directo de porciones de alimentos ingeridas y la estimación de pesos con ayuda de figuras geométricas y la técnica de pesos memorizados por el entrevistador, en niños de 5-9 años*

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108 Número 15. Enero-Junio de 2006
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia págs. 31-43

Artículo recibido: 22 de abril de 2006
Aceptado: 8 de agosto de 2006

Martha Alicia Cadavid Castro
Lina Marcela Restrepo Yepes
July Andrea Rivillas González
Luz Mery Sepúlveda Rueda

Estudiantes Nutrición y Dietética
Universidad de Antioquia
martacc@pijaos.udea.edu.co

Luz Mariela Manjarrés Correa

ND, Especialista en Nutrición Humana
Profesor Escuela de Nutrición y Dietética
Universidad de Antioquia
luzca@pijaos.udea.edu.co

Alejandro Estrada Restrepo

Profesional de Sistemas de Información en Salud
Magister en Epidemiología
Profesor Escuela de Nutrición y Dietética
Universidad de Antioquia
aestrada@pijaos.udea.edu.co

Resumen

Objetivo: Evaluar la concordancia entre el peso directo de porciones de alimentos ingeridas y la estimación de pesos con ayuda de figuras tridimensionales y la técnica de pesos memorizados por el entrevistador, en niños entre 5 y 9 años. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo transversal, con una muestra a

* Segundo puesto en investigación nacional en el Tercer Coloquio Internacional y Cuarto Nacional de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana, Medellín, agosto 9 a 11 de 2006.

conveniencia conformada por 21 niñas y 9 niños con edades entre los 5 y 9 años, pertenecientes a preescolar y los grados primero, segundo y tercero de primaria. Para la selección de la muestra, se tomaron como criterios de inclusión: que consumieran el almuerzo o la comida completa en el hogar y que no padecieran enfermedades que modificaran su alimentación. Para la recolección de la información, se realizaron dos visitas domiciliarias con previo consentimiento informado de las madres sobre el objetivo del proyecto y la metodología que se emplearía. **Resultados:** Del total de alimentos incluidos en esta investigación (29 alimentos), se encontró que solo 14 de ellos fueron consumidos en el almuerzo o la cena de los niños evaluados, entre los más frecuentes estuvieron el arroz, las tajadas de plátano maduro y la carne, alimentos característicos de la región; sin embargo se encontraron alimentos consumidos por los niños, que durante el proceso de capacitación no fueron estandarizados. **Conclusiones:** Entre los hallazgos se destaca que aunque las diferencias fueron significativas sólo para algunos alimentos, hubo mayor concordancia entre el peso directo y el peso estimado con figuras tridimensionales, que con el peso estimado bajo la técnica de peso memorizado por el entrevistador, sugiriendo que el uso de figuras tridimensionales permite una aproximación mayor al peso de los alimentos ingeridos.

Palabras clave: Alimentos, evaluación de ingesta, concordancia, pesaje directo de alimentos, figuras geométricas, memorización de pesos, recordatorio de 24 horas.

Concordance between direct weigh of food portions consumed by children 5 to 9 years old, using tridimensional geometrical figures and interviewer memorization weight's technique

Abstract

Objective: To evaluate the concordance between direct weigh of food portions consumed with weight's estimation using tridimensional geometrical figures and interviewer memorization weight's technique. **Methods** a cross-sectional study including Children (21 women, 9 men), aged 5-9 years, recruited

from the school Jesús Rey, Medellín-Colombia. Two home visits were realized. At the first visit a direct weigh of food consumed by children was realized, in the second one, two assessments were obtained, one for each weight's estimation techniques. **Results:** Significant differences were found only for some aliments. A better concordance between direct weight and geometrical figures was found, suggesting that this technique shows a good approximation to the real weight's portions consumed. The interviewer memorization's weight technique showed only a small concordance with direct weight food's technique. **Conclusions:** using tridimensional geometrical figures of aliments is a good technique to get the real weight's portions of food consumed by children.

Key words: Foods, consumption assessment, concordance, direct weight of food, geometrical figures, memorization's weight technique, 24-hour dietary recalls.

INTRODUCCIÓN

La información de la ingesta de alimentos en individuos y poblaciones sirve como base para el monitoreo nutricional, la investigación epidemiológica y el diseño de las políticas en alimentación y nutrición, todo esto porque es el componente que establece la cantidad de alimentos y nutrientes ingeridos. Determinar de manera precisa el peso de los alimentos garantiza que la estimación del consumo de nutrientes sea igualmente precisa y refleje los posibles riesgos nutricionales, tanto de déficit como de exceso, y que finalmente serán la base para el diseño de estrategias pertinentes para situaciones alimentarias y nutricionales específicas.

En la primera conferencia internacional en métodos de evaluación alimentaria de 1992, se planteó como tema prioritario en la investigación de consumo de alimentos, el desarrollo de métodos más eficientes para la recolección de datos dietarios específicos para grupos poblacionales, con especial interés en los niños, en los cuales la evaluación alimentaria es difícil y ha sido poco estudiada (1). Por lo anterior, uno de los mayores retos de la epidemiología nutricional, es medir la ingesta de alimentos en un número grande de personas con la mejor aproximación a la realidad y a la vez con un costo relativamente bajo, características que reúne el método de recordatorio de 24

horas y que según Hanking y Wilkens puede ser igualmente tan satisfactorio como el pesaje de alimentos (2), siendo menos complejo y bastante preciso para dar información cuantitativa o semicuantitativa sobre el consumo de alimentos en grupos poblacionales (3).

Sin embargo, el recordatorio de 24 horas también posee una limitante, pues la confiabilidad de los datos está en función directa de la memoria y la veracidad del encuestado (4,5). Esta limitación propia del método, puede provocar fallas involuntarias, como omisiones, mala identificación de los alimentos, e imprecisión para establecer la cantidad de alimentos que ingirió el individuo.

Estos sesgos pueden evitarse con técnicas que ayuden a los individuos a recordar los hechos, como las fotografías de alimentos, la memorización de pesos por parte del entrevistador o el uso de modelos de alimentos y figuras geométricas. Ésta última técnica ha sido utilizada recientemente en Colombia en estudios de evaluación de la ingesta alimentaria (6,7,8) y fue la técnica empleada para la recolección de la información del componente de Evaluación de la Ingesta Dietética en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia. ENSIN 2005 (9). Además, en al-

gunas poblaciones se ha encontrado buena correlación entre estimaciones visuales, como las realizadas por módulos de alimentos y el peso directo, generando beneficios en el trabajo de campo como menor costo y mayor rapidez (10).

En la revisión bibliográfica no se encontraron estudios colombianos que permitan identificar la metodología más apropiada para definir los tamaños y las cantidades de porciones de alimentos ingeridas con la precisión requerida. Por lo tanto, el propósito de esta investigación fue analizar la concordancia entre el peso directo de porciones de alimentos ingeridos y la estimación de pesos con ayuda de modelos de alimentos y algunas figuras geométricas y la técnica de pesos memorizados por el entrevistador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, con una muestra a conveniencia conformada por 21 niñas y 9 niños con edades entre los 5 y 9 años, pertenecientes al preescolar y los grados primero, segundo y tercero de primaria de la institución educativa Jesús Rey de la ciudad de Medellín. Para la selección de la muestra, se tomaron como criterios de inclusión: que tuvieran entre 5 y 9 años de edad, que consumieran el al-

muerzo o la comida completa en el hogar y que no padecieran enfermedades que modificaran su alimentación.

En las fases previas a la recolección de los datos, el equipo responsable de las entrevistas, participó en un proceso de capacitación, realizado bajo la coordinación de un experto en la evaluación de ingesta de alimentos con el objetivo de memorizar los pesos correspondientes a las porciones de los alimentos incluidos en la investigación. Durante la capacitación, se hicieron comparaciones entre diferentes tamaños de alimentos y se unificó el concepto de pequeño, mediano y grande para cada uno de ellos. Además, se realizó la estandarización para el uso de las figuras geométricas, modelos de alimentos y los registros dietéticos que se utilizarían en la recolección de los datos.

Las figuras geométricas utilizadas fueron: bolas para medir albóndigas, arepa redonda, papa común, papa criolla, cebolla de huevo y tomate. Círculos para medir arepa, hamburguesa, patacón y pan de hamburguesa. Rectángulos para evaluar carnes y queso. Palos para evaluar banana, chorizo, plátanos, muslo de pollo, habichuela, yuca, guineo y aguacate y modelos de alimentos para arroz, espagueti, frijoles y papas en fosforitos (11). Los có-

digos representan los diferentes tamaños de los alimentos.

Se realizó una prueba piloto con el 10% de la muestra, con el fin de evaluar y ajustar los formatos, el tiempo y metodología empleada en la recolección y análisis de los resultados.

En el proceso de recolección de la información, se obtuvo el consentimiento informado de las madres, y se llevaron a cabo dos visitas a cada hogar; en la primera se pesaron los alimentos del almuerzo o la comida en una Balanza Ohaus®, a la temperatura que fueron servidos al niño con una sensibilidad de 0,5 g y una capacidad de 2.500 g. La encuestadora esperó que el niño comiera, sin intervenir en este procedimiento y luego pesó los sobrantes. La segunda visita fue realizada por encuestadores diferentes para que no conocieran los resultados de la entrevista realizada el día anterior. Se preguntó a la persona, que preparó los alimentos, en presencia del niño, el tipo y la cantidad de alimento que este ingirió. En esta etapa se diligenciaron dos registros, el primero bajo la técnica de memorización de pesos de porciones de alimentos por parte de los entrevistadores y el segundo utilizando figuras geométricas y modelos de alimentos para establecer la cantidad del alimento ingerido.

Como criterios de exclusión se tuvieron en cuenta los siguientes: no se visitaron niños que el día anterior hubieran presentado alguna enfermedad como diarrea, infección respiratoria aguda, gripa o fiebre, porque estas podrían afectar considerablemente el apetito del niño.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de la información, se creó una base de datos en el programa SPSS versión 10.0 para Windows. Para el análisis de la información, se utilizaron las herramientas de la estadística descriptiva, la prueba de correlación de Spearman cuya clasificación de significancia se estableció de acuerdo con la siguiente escala: No existe concordancia cuando el coeficiente obtenido da entre 0 y 0.3, hay concordancia leve entre 0.31 y 0.60, concordancia moderada entre 0.61 y 0.90 y hay una concordancia alta entre 0.91 y 1.0 (12). Para las variables no paramétricas, se aplicó la prueba U de Mann Whitney. El nivel de significancia empleado fue de $p < 0,05$.

Los formatos, la metodología y las bases de datos fueron ajustadas según los resultados obtenidos en la prueba piloto.

RESULTADOS

La muestra final estuvo conformada por 30 individuos, con una edad promedio de 6,4 años \pm 1,50, de los cuales el 30% fueron niños y el 70% niñas, pertenecientes al nivel socioeconómico 2, con escolaridades comprendidas entre el grado preescolar y tercero de primaria.

Entre los encargados de preparar y/o servir los alimentos, el 97% fueron mujeres y el 3% hombres, de los cuales el 53% fueron las madres de los niños, el 27% las abuelas y el 20% restante tenía otro tipo de parentesco con el niño.

Respecto al lugar de consumo del almuerzo, se encontró que este era realizado en casa por el 90% de los niños y las niñas. De igual forma el 93% de los niños y niñas consumía la cena en sus hogares, tanto en semana como en fines de semana. El 10% y el 7% restante comían el almuerzo y la cena respectivamente en los lugares donde eran cuidados. Allí se recolectaron los datos necesarios para realizar la investigación.

Del total de alimentos incluidos en esta investigación, se encontró que solo 14 de ellos fueron consumidos en el almuerzo o la cena de los niños evaluados, en-

tre los más frecuentes estuvieron el arroz, las tajadas de plátano maduro y la carne, alimentos característicos de la región; sin embargo se encontraron alimentos consumidos por los niños, que durante el proceso de capacitación no fueron estandarizados.

Entre los alimentos ingeridos, se encontró para el arroz una correlación moderada y significativa (0,688; $p=0.000$) entre su peso directo y el peso estimado por memorización del entrevistador, al igual que con el peso estimado con figuras geométricas, donde se obtuvo una correlación moderada (0,671; $p=0,000$). Por su parte, para los frijoles, se encontró una correlación moderada (0,632) entre el peso directo y ambas técnicas de estimación del peso, sin embargo estas correlaciones no fueron significativas ($p=0,368$). En el caso de la carne, se encontró una correlación moderada, entre su peso directo y el peso estimado por memorización de la entrevistadora (0,714; $p=0,071$), igualmente para el peso estimado con figuras geométricas (0,812; $p=0,050$).

Por otro lado, se halló una correlación moderada (0,700), más no significativa ($p=0.188$) entre el peso directo de la papa y su estimación con figuras geométricas. Para éste alimento no se encon-

tró correlación entre el peso directo y la estimación del peso por memorización del entrevistador.

En cuanto a las tajadas de plátano maduro, no se encontró correlación entre el peso directo y la estimación del peso por memorización del entrevistador, mientras en la estimación del peso con figuras geométricas, se halló una correlación leve (0,393; $p=0,336$). La tabla 1 muestra las correlaciones halladas entre el pesaje directo y las técnicas para la estimación del peso de todos los alimentos evaluados.

Al evaluar las diferencias entre el peso directo y las técnicas de estimación de peso para el arroz, carne, frijoles, papa y tajadas de plátano maduro se encontró que para el arroz, el peso estimado por memorización de la entrevistadora fue menor que el peso directo del alimento ($p=0,033$). Por el contrario, la estimación del peso con figuras geométricas no presentó diferencias significativas ($p=0,069$). Por otra parte, el peso de las tajadas de plátano maduro estimado por figuras geométricas sobreestima el peso ingerido ($p=0,031$). Las diferencias entre los pesos directos y los pesos estimados de los cinco alimentos más consumidos se muestran en la tabla 2.

Tabla 1
Concordancias entre el pesaje directo y técnicas de estimación de peso de los alimentos consumidos por los niños en el almuerzo o cena

Alimento	% de niños que incluyen el alimento	Concordancia entre el peso directo y el peso estimado por memorización de la entrevistadora		Concordancia entre el peso directo y el peso estimado por figuras geométricas	
			P		P
Arepa delgada	3	-		-	
Arroz	87	0,688	0,000	0,671	0,000
Banano	3	-		-	
Carne	23	0,714	0,071	0,812	0,050
Espagueti	7	-1,000	1,000	-	
Frijol	13	0,632	0,368	0,632	0,368
Muslo de pollo	6	-		1,000	-
Papa común	17	0,300	0,624	0,700	0,188
Papa en fosforitos	6	1,000	-	-	
Patacón	6	1,000	-	1,000	-
Plátano verde	3	-		-	
Rodajas de tomate rojo	10	1,000	-	0,000	1,000
Tajadas plátano maduro	27	0,229	0,586	0,393	0,336
Yuca	3	-		-	

No fue posible obtener el dato por el bajo nivel de n.

Tabla 2
Diferencia de medianas entre los pesos directos de los alimentos más consumidos y el peso estimado por memorización de las entrevistadoras y por figuras geométricas. Prueba U de Mann Whitney

Alimento	Peso directo		Peso estimado por memorización de la entrevistadora			Peso estimado por figuras geométricas		
	Mediana	DS	Mediana	DS	p	Mediana	DS	p
Arroz	74,93	41,28	51,85	30,85	0,033	98,15	47,63	0,069
Carne	21,81	17,54	53,57	40,07	0,141	26,17	9,04	0,391
Frijoles	106,00	70,77	134,75	85,89	0,325	190,00	98,66	0,140
Papas	54,00	13,25	75,20	17,75	0,094	83,80	32,02	0,076
Tajada de plátano maduro	39,50	14,28	52,75	38,63	0,399	68,75	43,32	0,031

DISCUSIÓN

En la revisión realizada por Young y Nestlé se reporta que en algunas poblaciones se ha encontrado buena correlación entre estimaciones visuales, como las realizadas por módulos de alimentos y el peso directo (10). Por su parte, Moore y col., en uno de sus estudios reportan el alcance de concordancias exactas cuando se usaron los módulos de alimentos; además, los nutricionistas participantes, sintieron que con el uso de los módulos de alimentos, los entrevistados necesitaron menor tiempo para dar respuesta a las preguntas realizadas y se redujo satisfactoriamente la frustración de aquellos que buscaban palabras formales para describir el tamaño, volumen o peso. Igualmente, la dificultad de operar los datos fue reducida enormemente porque las respuestas fueron definitivas y comparables y no fueron expresadas variablemente (13).

Posner y col., evaluaron la validez de modelos de alimentos bidimensionales, comparando el cálculo obtenido por esta técnica y el obtenido con modelos tridimensionales. Las diferencias encontradas entre el cálculo del consumo de energía y nutrientes por ambas técnicas, no fueron estadísticamente significativas (14).

En esta investigación se encontró que aunque las diferencias no fueron significativas para algunos de los alimentos, hubo mayor correlación entre el peso directo y las figuras geométricas, sugiriendo que el uso de estas últimas permite una aproximación mayor al peso de los alimentos ingeridos. De igual modo, se percibió que el uso de modelos, facilitó la descripción del tamaño de porción de los alimentos por parte del entrevistado cuando se cumplió con el criterio de tener varios tamaños de cada modelo para seleccionar un mismo alimento.

Una de las ayudas visuales más estudiada actualmente, similar a los modelos de alimentos, son las fotografías de alimentos, utilizadas en varios estudios epidemiológicos con buenos resultados (15, 16, 17).

Frente a esta técnica, Lillegaard y col., indican que aunque hay gran variabilidad en la capacidad para elegir una fotografía que represente el tamaño de porción a nivel individual, el error a nivel grupal es pequeño; así un folleto de fotografías de alimentos parece ser una herramienta valiosa para estimar los tamaños de porción entre niños y adolescentes (18). Por su parte, Bonifacj y col. concluyeron que la aplicación de frecuencias de consumo de alimentos pueden ser mejoradas

usando fotografías en lugar del pesaje de alimentos, al hallar un coeficiente de correlación de 0.76, entre el pesaje de alimentos y el registro dietario de cuatro días basado en una lista de chequeo y un juego de 76 fotografías (19).

El estudio de Marjan tuvo como finalidad implementar una estrategia para mejorar la precisión del recordatorio de 24 horas, diseñando para ello un libro de fotografías de alimentos en tamaños reales. En este estudio se encontró que la medición de la ingesta mediante el recordatorio con el uso de fotografías difirió entre 20% y 12.05% de la medición utilizando el pesaje de alimentos, indicando casos de subestimación y sobreestimación de la ingesta. Sin embargo, en el 50% de los alimentos evaluados esa diferencia fue menor del 10%. Además, se encontraron correlaciones moderadas a fuertes entre el pesaje de alimentos y el recordatorio de 24 horas con la utilización de fotografías, oscilando entre $r = 0.49 - 0.92$ $p > 0.01$, lo cual sugiere que las fotografías son una ayuda útil en la evaluación de la ingesta dietética (20).

Por otra parte, la técnica de memorización de pesos de alimentos por parte de los evaluadores, requiere de una capacitación de alta calidad, complejidad y profundización, como la realizada

por las personas responsables de recolectar los datos en este estudio, la cual permitió estandarizar las porciones de los alimentos que serían evaluados. Es importante resaltar, que en la evaluación final de ésta capacitación, se realizó una determinación del peso sin ayuda de la observación del tamaño de porción, dando como resultado un 100% de confiabilidad en tres de los cuatro investigadores y solo 1 con un 93% de confiabilidad. Así, aunque las correlaciones obtenidas entre el peso directo y el estimado por memorización fueron moderadas, con esta última técnica no es posible evaluar el consumo de gran diversidad de alimentos, debido a la dificultad de retener en la memoria tantos pesos.

La evaluación de la ingesta de alimentos no es totalmente precisa. Según Menchú, cualquiera que sea la metodología que se aplique en estudios sobre consumo de alimentos, los resultados deben ser considerados como aproximaciones de la dieta habitual (4). Por su parte, Rocabado expresa: "Se sabe que la aplicación de las encuestas alimentarias no es fácil, debido a factores económicos, culturales y también psicológicos. La información que proporcionan es aproximada, pero de gran valor para la planificación racional y la intervención" (21). Martínez y col. manifiestan que no existe

ningún método de encuesta dietética perfecto (22). En este sentido, se puede decir que las correlaciones halladas en este estudio aunque fueron moderadas, podrían considerarse adecuadas.

Slawson y col. reportan que la incorporación de las estimaciones del tamaño de porción usando alimentos reales dentro del protocolo de entrenamiento resulta en un incremento de la validez de la estimación de porciones de alimentos sólidos y líquidos, pero para la estimación de porciones de alimentos amorfos la mejoría que muestran es marginal (23). En el presente estudio se encontró que la técnica de memorización de pesos subestima el peso del arroz, alimento con características amorfas que dificultan una estimación precisa.

Es importante reconocer que una de las limitantes de este estudio, fue la baja frecuencia en la ingesta de los alimentos incluidos en la investigación, que afectó el análisis de los datos. Esta limitante fue causada por dos razones, una de ellas es la imposibilidad de memorizar los pesos de todos los alimentos existentes y la otra fue

el hallazgo de preparaciones imposibles de desagregar en alimentos, lo que impidió el pesaje individual de éstos, condicionante que puede afectar la aplicación del pesaje directo de los alimentos, e indica que aunque probablemente es el método más preciso y el más usado, no se puede considerar el “estándar de oro”, pues en los estudios de consumo de alimentos no existen dichos estándares y cualquier validación de un método a través de otro método dietético está sujeta a limitaciones, pues sus errores de medición se encuentran correlacionados (24), y en cualquier caso, con estos estudios se pretende medir un comportamiento, por lo que encierran las dificultades inherentes a estudios sobre la conducta humana (25, 26).

En conclusión, se puede decir que el uso de figuras geométricas como técnica de apoyo en las evaluaciones de la ingesta de alimentos, es más adecuado en comparación con la técnica de memorización de pesos por el entrevistador, porque facilita el proceso de la entrevista y permite la inclusión de una mayor variedad de alimentos.

Referencias

1. Buzzard IM, Sievert YA. Research priorities and recommendations for dietary assessment methodology. *Am J Clin Nutr* 1994;59:275S-280S.
2. Hankin JH, Wilkens LR. Development and validation of dietary assessment methods for culturally diverse populations. *Am J Clin Nutr* 1994;59s:1985-2005.
3. Karkect J. Improving the use of dietary survey methodology. *J Am Diet Assoc* 1987;7:869-871.
4. Menchú MT. Método de recordatorio de un día. En: Madrigal H, Martínez H. Manual de encuesta de dieta. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 1996; p.66.
5. Lindquist CH, Cummings T, Goran M. Use of tape recorded food records in assessing children's dietary reference. *Obes Res* 2000;8:2-11.
6. Roldán S, Restrepo M, Manjarrés LM. Relación entre eficiencia masticatoria y consumo de alimentos en escolares y adolescentes de la ciudad de Medellín. *Perspect Nutr Hum Separata* 2004:86.
7. Manjarrés LM, Restrepo S, Arboleda R. Perfil alimentario y hematológico. Estudio en mujeres gestantes asistentes al programa prenatal de la Empresa Social del Estado. Hospital Gilberto Mejía Mejía del municipio de Rionegro (Antioquia 1998-1999) *Perspect Nutr Hum* 2001;4:11-26.
8. Parra B, Manjarrés LM, Gómez A, Alzate D, Jaramillo M. Evaluación de la educación nutricional y un suplemento para prevenir la anemia durante la gestación. *Biomédica* 2005;25:211-219.
9. ICBF, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, ENSIN. Bogotá; 2005. <http://www.icbf.gov.co>
10. Young L, Nestlé M. Portion sizes in dietary assessment: issues and policy implications. *Nutr Rev* 1995;53:149-158.
11. Manjarrés LM. Libro de códigos del componente de consumo de alimentos. Medellín: ICBF, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición y Dietética; 2004.
12. Álvarez Cáceres R. El método científico en las ciencias de la salud. Madrid: Díaz de Santos; 1996.
13. Moore MJ, Judlin BC, Kennemur PMcA. Using graduated food models in taking dietary histories. *J Am Diet Assoc* 1967;51:449.
14. Posner BM, Smigelski C, Duggal A, Morgan JL, Cobb J, Cupples A. Validation of two dimensional models for estimating portion size in nutrition research. *J Am Diet Assoc* 1992;92:738-741.

15. Hankin JH, Nomura AM, Lee J, Hirohata T, Kolonel LN. Reproducibility of diet history questionnaire in a case-control study of breast cancer. *Am J Clin Nutr* 1983;39:79-83.
16. Pietinen P. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments. 1. A self-administration food use questionnaire with a portion size picture booklet. *Am J Epidemiol* 1988;128:655-666.
17. Slimani N. Structure of the standardized computerized 24-h diet recall interview used as reference method in the 22 centres participating in the EPIC project. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Comput Meth Program Biomed* 1999;58:251-266.
18. Lillegaard ITL, Overby NC, Andersen LF. Can children and adolescents use photographs of food to estimate portion sizes? *Eur J Clin Nutr* 2005;59:611-617.
19. Bonifaj C, Gerber M, Scali J, Daures JP. Comparison of dietary assessment methods in a Southern French population: use of weighed records, estimated-diet records and a food-frequency questionnaire. *Eur J Clin Nutr* 1997;51:217-231.
20. Marjan ZM. Evaluation of food photographs for 24-hour recall method. *Mal J Nutr* 1995;1:95-104.
21. Rocabado F. El papel de las encuestas dietéticas en la planificación alimentaria. En: Madrigal H, Martínez H. *Manual de encuesta de dieta*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 1996; p. 20.
22. Martínez H, Chávez A, Sosa A, Madrigal H. Método de recordatorio de 24 horas con registro de ingesta y determinación de pesos y medidas. En: Madrigal H, Martínez H. *Manual de encuesta de dieta*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 1996; p 175.
23. Slawson DI, Eck LH. Intense practice enhances accuracy of portion size estimation of amorphous food. *J Am Diet Assoc* 1997;97:295-297.
24. Parra S, Romieu I, Hernández M, Madrigal H. Usos y limitaciones de los métodos de encuesta de dieta. En: Madrigal H, Martínez H. *Manual de encuesta de dieta*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 1996; p. 25.
25. Senauer B. Household behavior and nutrition in developing countries. *Food Policy* 1990;15: 408-471.
26. Young GM. A comparison of dietary study methods. *J Am Diet Assoc* 1953;28:124-128.