

Original

Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez

I. Trinidad Rodríguez, J. Fernández Ballart, G. Cucó Pastor, E. Biarnés Jordà y V. Arijá Val

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Rovira i Virgili. Reus. Tarragona. España.

Resumen

Antecedentes: El conocimiento de la ingesta dietética de los individuos es una herramienta fundamental para conocer patrones alimentarios y explorar su asociación con el riesgo de enfermedad. Actualmente, uno de los métodos más utilizados son los cuestionarios de consumo alimentario. El principal inconveniente de su uso es la necesidad de ser validado previamente. Nuestro objetivo es validar un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto.

Ámbito: Reus (Cataluña), España.

Sujetos: 71 adolescentes y adultos de ambos sexos, con niveles socioculturales y categorías profesionales diferentes.

Intervenciones: El cuestionario fue administrado 2 veces en un periodo aproximado de un año para valorar la reproducibilidad. A lo largo de este mismo periodo se administraron 9 recordatorios de 24 horas (método de referencia) para determinar su validez.

Resultados: Los coeficientes de correlación de Spearman para el estudio de reproducibilidad oscilaban entre 0,49 y 0,75 para los alimentos y entre 0,44 y 0,78 para la energía y los nutrientes. La mayoría de coeficientes de correlación intraclassa oscilaron entre 0,53 y 0,96 para los alimentos y entre 0,49 y 0,78 para la energía y los nutrientes.

En el estudio de validez las correlaciones oscilaron entre 0,27 y 0,59 para los alimentos y entre 0,30 y 0,49 para la energía y los nutrientes. Los coeficientes de correlación intraclassa en el estudio de validez oscilaron entre 0,41 y 0,67 para los alimentos y entre 0,29 y 0,47 para la energía y nutrientes.

Conclusión: El cuestionario permite valorar en general el consumo de grupos de alimentos, energía y macronutrientes con adecuada reproducibilidad y validez.

(Nutr Hosp. 2008;23:242-252)

Palabras clave: Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. Validez. Reproducibilidad.

Correspondencia: Victoria Arijá Val.
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.
Medicina Preventiva y Salud Pública.
Universidad Rovira i Virgili.
C/ San Llorenç, 21
43201 Reus (Tarragona)
E-mail: mariavictoria.arija@irv.cat

Recibido: 4-VI-2007.
Aceptado: 5-XI-2007.

VALIDATION OF A SHORT QUESTIONNAIRE ON FREQUENCY OF DIETARY INTAKE: REPRODUCIBILITY AND VALIDITY

Abstract

Background: Knowledge on dietary intake in individuals is an essential tool to know the dietary patterns and explore their association with the disease risk. One of the current methods most currently used are dietary intake questionnaires. The main drawback of their use is the need for previous validation. Our objective was to validate a short questionnaire on the frequency of dietary intake.

Setting: Reus (Catalonia), Spain.

Subjects: 71 adolescents and adults from both genders, with different socio-cultural levels and professional categories.

Interventions: The questionnaire was administered two times within an approximated period of one year to assess the reproducibility. Through this time, 9 24-hour recalls (gold standard method) were administered to determine the validity.

Results: Spearman's correlation coefficients for the reproducibility analysis varied 0.49-0.75 for foods and 0.44-0.78 for energy and nutrients. Most of intra-class correlation coefficients varied 0.53-0.96 for foods and 0.49-0.78 for energy and nutrients.

In the validity analysis, the correlations varied 0.27-0.59 for foods, and 0.30-0.49 for energy and nutrients. The correlation coefficients in the validity study varied 0.41-0.67 for foods, and 0.29-0.47 for energy and nutrients.

Conclusion: The questionnaire allows assessing the consumption of groups of foods, energy and macronutrients with adequate reproducibility and validity.

(Nutr Hosp. 2008;23:242-252)

Key words: Questionnaire on frequency of food consumption. Validity. Reproducibility.

Introducción

Debido a la influencia que ejerce la alimentación sobre el desarrollo y evolución de las enfermedades¹⁻³, así como para su prevención y tratamiento, resulta de vital importancia el poder disponer de un buen conocimiento de los hábitos alimentarios de la población. La medición de la ingesta en cualquier población es difícil de realizar y está considerada como uno de los mayores problemas metodológicos de la epidemiología nutricional⁴⁻⁷. Por este motivo es imprescindible el disponer de instrumentos capaces de valorar la ingesta alimentaria para poder explorar asociaciones entre dieta y enfermedad⁸⁻¹⁰.

Uno de los métodos más comúnmente utilizados es el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA)^{6, 11-16} debido a que permite obtener información del modelo de consumo habitual a largo plazo en poblaciones grandes. Además de tratarse de un método relativamente barato, rápido y fácil de aplicar^{6, 17-19}. Exige un menor esfuerzo por parte del entrevistado que otros métodos, no altera el patrón de consumo habitual y permite extraer información sobre la influencia de la variabilidad estacional o incluso intersemanal⁶. Finalmente, los CFCA son capaces de clasificar a los individuos de una población según su consumo lo que permite realizar comparaciones e identificar conductas de alto riesgo. No obstante, es necesario validar cualquier CFCA antes de su uso en la población específica para la que ha sido diseñado^{5, 6, 18, 20}.

En la población española se han realizado pocos estudios de este tipo²⁻²¹ y sería de gran utilidad disponer de instrumentos adaptados a regiones geográficas específicas²² o los hábitos alimentarios de subgrupos poblacionales con especial riesgo nutricional como son los niños y adolescentes^{14, 23-25}, los ancianos o las mujeres embarazadas y en edad fértil^{20, 26, 27}.

Para validar un CFCA se debe verificar la reproducibilidad y la validez de sus mediciones. Para valorar la reproducibilidad de un cuestionario o la capacidad para medir lo mismo en diferentes momentos es necesario comprobar que existe similitud entre los resultados obtenidos en dos momentos diferentes. La validez del cuestionario o habilidad para estimar ingestas similares a otros métodos se estudia comparando sus resultados con los obtenidos por otros métodos considerados

como referencia, como son los registros dietéticos y los recordatorios de 24 horas (R-24h)^{6, 16, 17, 28}.

Este estudio tiene como objetivo la validación de un CFCA con 45 ítems elaborado para evaluar los hábitos alimentarios en la población general.

Material y métodos

Sujetos

Participaron 71 voluntarios adolescentes y adultos. Los adolescentes fueron reclutados de un instituto público de enseñanza secundaria y los adultos, de 3 centros distintos (hospital, facultad de medicina e instituto de educación secundaria). La muestra inicial fue de 48 adolescentes (41,7% varones y 58,3% mujeres) de edades comprendidas entre 13-16 años y de 35 adultos (48,6% varones y 51,4% mujeres). Un 65,7% de los adultos tenían entre 25-45 años y un 34,3% entre 46-65 años. La muestra de adultos representaba los 3 niveles socioculturales: bajo (37,1%), medio (28,6%) y alto (34,3%). Abandonaron el estudio 7 adolescentes y 4 adultos. Un adulto varón fue excluido del análisis por estar realizando dieta hipocalórica.

Diseño del estudio

El estudio comprendió el periodo de tiempo de un año. Al inicio y al final de este periodo los participantes cumplieron el mismo CFCA (CFCA1 y CFCA2 respectivamente). A lo largo de este año entrevistadores entrenados estimaron el consumo alimentario de 9 días mediante el método de R-24 h en 3 periodos distanciados equitativamente a lo largo del año. En cada periodo se estimaron 3 días de 2 semanas consecutivas que incluían un festivo^{23, 29, 30} (fig. 1).

Confección del CFCA

Se diseñó un CFCA corto, de 45 ítems, auto-administrado que preguntaba sobre el número de veces a la semana o al mes con que habitualmente se consumían determinados grupos de alimentos (anexo I). El listado

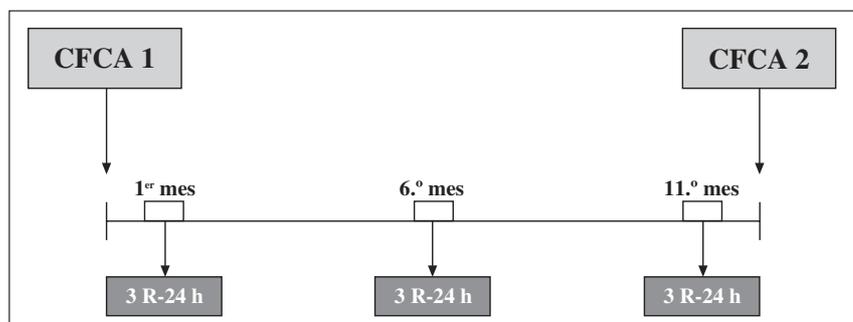


Fig. 1.—Diseño del estudio.

ANEXO I. Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario - CFCA

LISTADO DE ALIMENTOS

	¿CUÁNTAS VECES COME?	
	A LA SEMANA	AL MES
Leche		
Yogur		
Chocolate: tableta, bombones, "Kit Kat", "Mars"...		
Cereales inflados de desayuno ("Corn-Flakes", "Kellog's")		
Galletas tipo "maría"		
Galletas con chocolate, crema...		
Magdalenas, bizcocho...		
Ensamada, donut, croissant...		
	A LA SEMANA	AL MES
Ensalada: lechuga, tomate, escarola...		
Judías verdes, acelgas o espinacas		
Verduras de guarnición: berenjena, champiñones		
Patatas al horno, fritas o hervidas		
Legumbres: lentejas, garbanzos, judías...		
Arroz blanco, paella		
Pasta: fideos, macarrones, espaguetis...		
Sopas y cremas		
	A LA SEMANA	AL MES
Huevos		
Pollo o pavo		
Ternera, cerdo, cordero (bistec, empanada,...)		
Carne picada, longaliza, hamburguesa		
Pescado blanco: merluza, mero,...		
Pescado azul: sardinas, atún, salmón,...		
Marisco: mejillones, gambas, langostinos, calamares,...		
Croquetas, empanadillas, pizza		
Pan (en bocadillo, con las comidas,...)		
	A LA SEMANA	AL MES
Jamón salado, dulce, embutidos		
Queso blanco o fresco (Burgos,...) o bajo en calorías		
Otros quesos: curados o semicurado, cremosos		
	A LA SEMANA	AL MES
Frutas cítricas: naranja, mandarina,...		
Otras frutas: manzana, pera, melocotón, plátano...		
Frutas en conserva (en almíbar...)		
Zumos de fruta natural		
Zumos de fruta comercial		
Frutos secos: cacahuètes, avellanas, almendras,...		
Postres lácteos: natillas, flan, requesón		
Pasteles de crema o chocolate		
Bolsas de aperitivos («chips», «chetos», «fritos»...)		
Golosinas: gominolas, caramelos...		
Helados		
	A LA SEMANA	AL MES
Bebidas azucaradas ("coca-cola", "Fanta"...)		
Bebidas bajas en calorías (coca-cola light...)		
Vino, sangría		
Cerveza		
Cerveza sin alcohol		
Bebidas destiladas: whisky, ginebra, coñac,...		

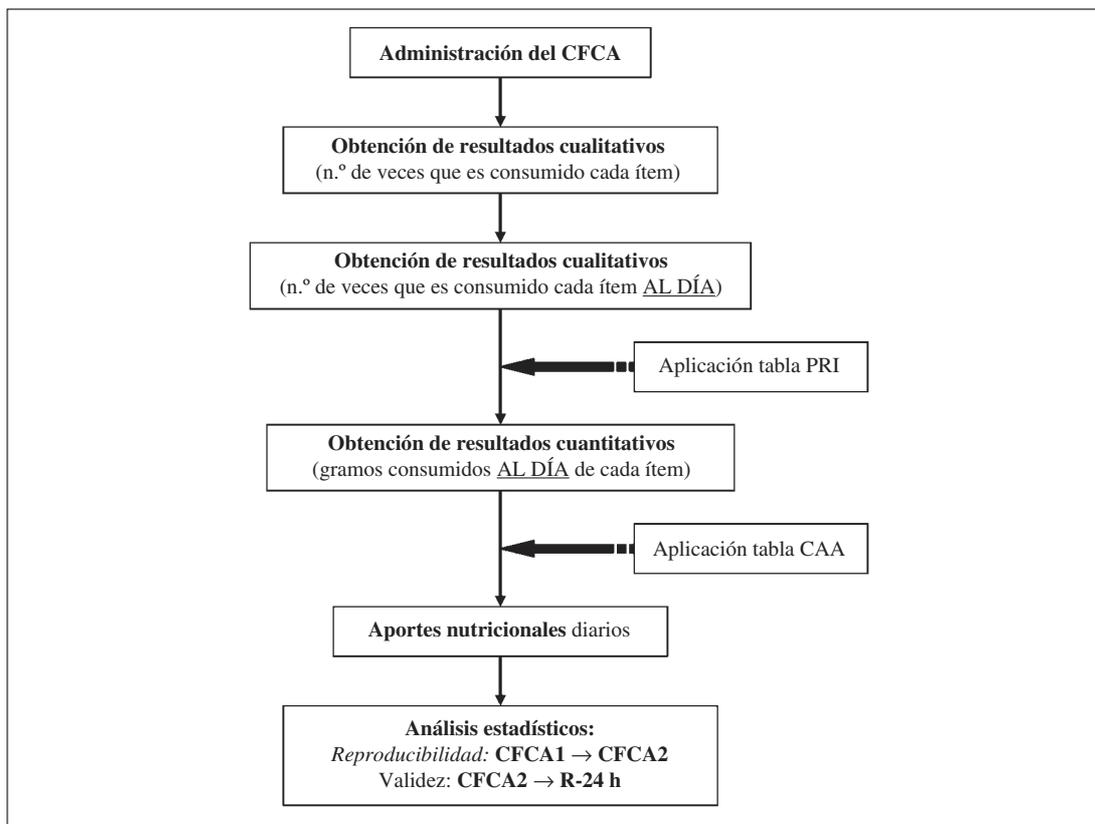


Fig. 2.—Esquema del proceso de validación.

de alimentos incluidos en el CFCA fue creado partiendo de datos del mismo grupo de edad de un estudio de Estimación del Consumo Alimentario que se usó como referencia (ECA-REF)^{31,32}. En este estudio se identificaron los grupos de alimentos que más contribuían a la ingesta de energía y macronutrientes. Posteriormente, se agruparon todos los alimentos de consumo habitual en 45 ítems.

El aceite no fue incluido en el listado a pesar de ser un alimento habitualmente consumido y con importante contribución a la ingesta de energía y lípidos. Esto fue debido a que su consumo en varios platos y varias veces al día dificultaba la estimación de su frecuencia. Por lo tanto se optó por aplicar a todos los sujetos 46 g/día, cantidad media obtenida del estudio ECA-REF.

Para comprobar la comprensión del CFCA se administró a 3 adolescentes y 3 adultos previamente al inicio del estudio.

Generación de tablas

Se generaron tablas para obtener datos cuantitativos partiendo del CFCA.

Tabla del Peso de la Ración de los Ítems (PRI)

El peso de la ración de consumo habitual de cada ítem se obtuvo a partir de los valores del estudio ECA-REF redondeados por expertos en nutrición (tabla I).

Tabla de Composición de Alimentos Adaptada (CAA)

Se utilizó la tabla de composición de alimentos francesa REGAL³³ para crear la nueva tabla de CAA.

A partir de los datos del estudio ECA-REF, primero se sumó el consumo en la población de todos los alimentos incluidos en cada ítem; posteriormente, se calculó la proporción de este total aportado por cada uno de estos alimentos. Por ejemplo, el consumo del ítem “leche” estaba constituido en un 45,2% de leche entera, un 36,3% de leche semidesnatada y un 38,5% de leche desnatada, en total 100%. Estos porcentajes se utilizaron como factores de ponderación. Finalmente, se calculó el contenido energético y nutricional de cada ítem (tabla CAA) aplicando los factores de ponderación a la tabla REGAL original.

Tabla I
Tabla del Peso de la Ración de los Ítems - PRI

Ítems	Peso de la ración (g)
Leche	220
Yogurt	125
Chocolate, bombones	20
Cereales "Kellog's"	35
Pastel	30
Pastel de chocolate, crema	35
Dulces: magdalenas, donuts, croissants,...	30
Dulces: ensaimada, donuts, croissants,...	45
Ensalada	100
Verduras en plato: judías verdes, acelgas, espinacas,...	200
Verduras de acompañamiento: Berenjenas, champiñones,...	100
Patatas al horno, fritas o hervidas	150
Legumbres: lentejas, garbanzos, judías...	60
Arroz blanco, paella	70
Pasta: fideos, macarrones, espaguetis...	70
Sopas y cremas	30
Huevos	55
Pollo o pavo	150
Ternera, cerdo, cordero (bistec, empanada,...)	150
Carne picada: longaniza, hamburguesa	100
Pescado blanco: merluza, mero,...	150
Pescado azul: sardinas, atún, salmón,...	150
Marisco: mejillones, gambas, langostinos, calamares,...	50
Croquetas, empanadillas, pizza	80
Pan (en bocadillo, con las comidas,...)	45
Jamón salado, dulce, embutidos	25
Queso blanco o fresco (Burgos,...) o bajo en calorías	25
Otros quesos: curados o semicurados, cremosos	25
Frutas cítricas: naranja, mandarina,...	100
Otras frutas: manzana, pera, melocotón, plátano,...	100
Frutas en conserva (en almíbar...)	100
Zumos de fruta natural	200
Zumos de fruta comercial	200
Frutos secos: cacahuetes, avellanas, almendras,...	20
Postres lácteos: natillas, flan, requesón	100
Pasteles de crema o chocolate	100
Bolsas de aperitivos ("chips", "chetos", "fritos"...))	30
Golosinas: gominolas, caramelos...	20
Helados	100
Bebidas azucaradas ("coca-cola", "Fanta"...))	250
Bebidas bajas en calorías (coca-cola light...)	250
Vino, sangría	100
Cerveza	200
Cerveza sin alcohol	200
Bebidas destiladas: Whisky, ginebra, coñac,...	50

Análisis de la información del CFCA

Las respuestas obtenidas del CFCA sobre el de número de veces que era consumido cada ítem a la semana o al mes se transformaron en número de veces que eran consumidos al día.

Posteriormente se calcularon los g/día multiplicando las frecuencias de consumo de cada ítem por el peso de la ración de consumo habitual de cada ítem (tabla de PRI).

Por último, el valor energético y nutricional fue calculado aplicando la tabla de CAA.

Los 45 ítems del CFCA se reagruparon en 16 grupos de alimentos: 1.- carne (carne picada, carne roja, pollo y pavo), 2.- embutidos, 3.- huevos, 4.- pescado (pescado y marisco), 5.- leche, 6.- derivados lácteos (yogur, queso, resto de productos lácteos), 7.- cereales (cereales de desayuno, galletas, bollería, pan, pasta y arroz), 8.- patatas (patata, legumbres y frutos secos, 9.- verdura (ensaladas y verduras), 10.- fruta (fruta, fruta en conserva), 11.- azúcares (azúcar y chocolates), 12.- bebidas azucaradas, 13.- vino, 14.- bebidas destiladas, 15.- cerveza y 16.- bebidas light.

Análisis de la información del método de referencia: R-24 h

La ingesta de alimentos/día se calculó mediante la media de consumo de alimentos de los 9 días valorados de cada sujeto con el R-24 h³⁰.

Para realizar una mejor evaluación de la cantidad ingerida de los alimentos las entrevistas fueron realizadas por una dietista entrenada. Además, para valorar correctamente el tamaño de las raciones de los alimentos se utilizó un archivo fotográfico y se utilizó una tabla estandarizada para calcular la parte comestible de los alimentos, creada por la unidad de investigación^{31, 32}.

Los alimentos fueron agrupados en los mismos 16 grupos finales que el CFCA para comparar los resultados obtenidos por ambos métodos.

Para el cálculo de la ingesta de energía y nutrientes se utilizó la tabla REGAL.

Depuración de los datos

Se consideraron valores extremos de consumo alimentario las ingestas de aquellos ítems que se alejaban más de 1,5 veces de la amplitud intercuartil de consumo de aquel alimento. En la aplicación de este último criterio se eliminó del análisis a un sujeto adulto que cumplimentó un CFCA con valores extremos.

Métodos estadísticos

Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS (versión 13.0 para Windows). Para conocer la distribución de la ingesta se calcularon los percentiles 25, 50 y 75. Cuando no se cumplían las condiciones de aplicación de las pruebas paramétricas se utilizaron las correspondientes pruebas no paramétricas. Se calcularon los coeficientes de correlaciones de Spearman con los datos sin ajustar y ajustados por la energía mediante regresión lineal y los coeficientes de correlación intraclass (CCI). Se realizó un análisis para datos apareados mediante la prueba de Wilcoxon para valorar la significación de las medias de las diferencias de consumo ali-

Tabla II
Reproducibilidad de la ingesta de grupos de alimentos entre los dos CFCA

Alimentos (g)	CFCA 1			CFCA 2			Coeficientes de correlación de Spearman		CCI
	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	No ajustados	Ajustados	
Carne	75,4	110,7	148,2	71,4	100,0	146,4	0,642**	0,511**	0,664
Embutidos	6,9	10,7	21,4	3,6	10,7	17,9	0,527**	0,484**	0,618
Huevos	7,9	15,7	23,6	7,9	15,7	15,7	0,505**	0,441**	0,701
Pescado	32,4	50,0	92,6	27,3	51,7	84,3	0,490**	0,526**	0,825
Leche	220,0	220,0	440,0	204,3	220,0	440,0	0,581**	0,589**	0,755
Derivados lácteos	60,7	121,4	161,0	54,2	92,9	142,4	0,552**	0,540**	0,529
Cereales	97,6	131,9	182,3	176,6	246,5	366,0	0,577**	0,381**	0,550
Verduras	105,0	157,1	237,4	93,1	160,5	226,0	0,686**	0,706**	0,826
Frutas	81,4	148,6	254,5	73,1	171,4	249,0	0,617**	0,572**	0,625
Azúcar	9,0	18,7	24,6	5,5	12,7	21,9	0,562**	0,372**	0,602
Otros alimentos	37,5	68,0	118,1	50,7	70,0	92,0	0,533**	0,403**	0,601
Bebidas azucaradas	8,3	71,4	178,6	0,0	92,9	182,1	0,722**	0,696**	0,798
Vino	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	11,7	0,754**	0,806**	0,788
Bebidas alcohólicas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,675**	-0,162	0,964
Cerveza	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	3,3	0,592**	-0,036	0,677
Bebidas light	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	16,7	0,586**	0,260*	0,708

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; Otros alimentos: patatas, legumbres y frutos secos; CCI: Coeficiente de correlación intraclase. Nivel de significación: * p < 0,5, ** p < 0,01.

mentario, energético y nutricional entre los cuestionarios.

En todas las pruebas estadísticas se utilizó el nivel de significación $p < 0,05$ para contrastes bilaterales.

Resultados

Reproducibilidad

Las tablas II y III muestran los percentiles 25, 50 y 75 de ingesta en las dos ocasiones evaluadas con el CFCA (CFCA1 y CFCA2). Con la finalidad de conocer la reproducibilidad del CFCA, se calculan los coeficientes de correlación de Spearman para los grupos de alimentos, que son $> 0,50$ para la carne, las verduras y frutas, las bebidas azucaradas, el vino y las bebidas destiladas; y en los nutrientes fueron $> 0,60$, siendo especialmente elevados ($> 0,70$) para la energía, el alcohol y los β -carotenos. Para el 81% de los grupos de alimentos y el 79% de los nutrientes, el coeficiente de correlación es $\geq 0,50$, y para el 12,5% de alimentos y 15,8% de los nutrientes la correlación es $\geq 0,70$.

Cuando se calculan los coeficientes de correlación de Spearman con la ingesta ajustada por la energía se obtiene una disminución general de las correlaciones, respecto a los valores no ajustados. Esta disminución es más ostensible para las bebidas destiladas, cerveza, hierro, tiamina y piridoxina. Sin embargo, ocurre lo contrario con el pescado, la leche, las verduras y el

vino, así como con el alcohol, los β -carotenos y la vitamina D, cuyos valores se incrementan.

Los coeficientes de correlación intraclase (CCI) que se obtienen con los grupos de alimentos son todos $> 0,50$. Huevos, pescado, leche, verduras y la mayoría de bebidas son $> 0,70$. Para la energía y nutrientes, la mayoría de los CCI mejoran respecto al coeficiente de correlación de Spearman con y sin ajustar por la energía, coincidiendo los valores más bajos para aquellos nutrientes que ya presentan un coeficiente de correlación de Spearman más bajos.

Validez

En las tablas IV y V se presentan los percentiles 25, 50 y 75 de la ingesta media de alimentos, energía y nutrientes de los nueve días recogidos por el R-24 h y los del CFCA-2 para analizar la validez del CFCA.

Analizando los coeficientes de correlación de Spearman de los resultados de los R-24 h y el CFCA-2 hemos observado que las mayores correlaciones se aprecian para la energía y los macronutrientes en general, y valores similares se obtienen para las vitaminas C y piridoxina y los β -carotenos; y el mejor de todos corresponde al alcohol. Los coeficientes más bajos son los correspondientes a la vitamina E y el retinol. Entre los grupos de alimentos, el pescado, los cereales, las verduras, las frutas y el vino obtienen correlaciones $> 0,50$. La correlación no es significativa para el grupo que engloba patatas, frutos secos y legumbres.

Tabla III
Reproducibilidad de la ingesta de energía y nutrientes entre los dos CFCA

Energía y nutrientes	CFCA 1			CFCA 2			Coeficientes de correlación de Spearman		CCI
	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	No ajustados	Ajustados	
Energía (kcal)	1.539,9	1.778,4	2.093,7	1.829,3	2.129,0	2.761,4	0,700**		
Proteína (g)	52,1	62,8	79,6	58,4	69,5	86,9	0,668**	0,545**	0,778
Carbohidratos (g)	146,3	179,8	227,2	209,8	255,8	370,3	0,690**	0,529**	0,680
Lípidos (g)	77,6	88,0	98,7	78,9	88,2	102,0	0,674**	0,414**	0,588
Colesterol (mg)	173,7	231,0	305,9	163,9	208,5	277,8	0,652**	0,402**	0,601
Fibra (g)	10,4	14,3	17,4	14,2	17,7	22,7	0,657**	0,628**	0,772
Alcohol (g)	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	1,6	0,764**	0,813**	0,826
Calcio (mg)	517,3	710,6	859,8	494,0	678,9	925,8	0,551**	0,531**	0,685
Hierro (mg)	6,7	8,1	10,8	12,7	16,0	21,4	0,641**	0,091	0,041
Retinol (mcg)	204,5	278,5	358,9	200,8	258,4	347,7	0,536**	0,378**	0,558
Betacarotenos (mg)	2.077,3	2.920,8	4.108,5	1.856,5	2.901,6	3.970,7	0,780**	0,814**	0,867
Vitamina D (mcg)	1,5	2,2	3,3	3,5	4,7	5,9	0,442**	0,526**	0,831
Vitamina E (mg)	8,7	9,6	10,6	8,9	10,2	11,3	0,673**	0,665**	0,822
Vitamina C (mg)	58,4	79,0	113,4	57,7	82,5	116,2	0,625**	0,627**	0,742
Tiamina (mg)	0,9	1,1	1,4	1,8	2,2	3,0	0,622**	0,081	0,001
Riboflavina (mg)	1,2	1,5	2,0	2,4	3,0	3,7	0,566**	0,468**	0,560
Vitamina B ₆ (mg)	1,2	1,6	2,0	2,7	3,4	4,5	0,572**	0,098	0,055
Vitamina B ₁₂ (mg)	3,5	4,5	5,7	4,9	6,4	8,0	0,672**	0,588**	0,724
Folatos (ng)	189,9	249,3	331,5	423,9	554,6	692,8	0,540**	0,378**	0,493

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; CCI: Coeficiente de correlación intraclase. Nivel de significación: * p < 0,5, ** p < 0,01.

Cuando ajustamos por la energía, los coeficientes de correlación de Spearman se mantienen en valores similares para la mayoría de alimentos y nutrientes. En los alimentos, las mejores correlaciones (> 0,50) corresponden al pescado, las verduras y frutas, el vino y la cerveza. Entre los nutrientes aumentan las correlaciones ajustadas respecto a las no ajustadas para el alcohol, el calcio, los β-carotenos, la vitamina C, la riboflavina y los folatos; y disminuyen para los cereales, las patatas y las bebidas destiladas; así como para los lípidos, el hierro y algunas vitaminas.

Los CCI para los grupos de alimentos son > 0,60 para el pescado, las frutas y verduras, el vino, las bebidas destiladas y la cerveza. Y en los nutrientes los CCI > 0,50 son para las proteínas, la fibra, el alcohol, y los β-carotenos, la vitamina C y los folatos. Las correlaciones más bajas corresponden al grupo de las patatas, el azúcar y lípidos, hierro, retinol y vitaminas E, piridoxina y vitamina B₁₂.

Discusión

En el presente estudio se planteó la validación de un CFCA corto y auto-administrable para determinar el consumo habitual alimentario, energético y nutricional de la población general.

La muestra de individuos que participó comprendía la mayoría de las edades de la población (13 a 65 años), ambos sexos y representaba los diferentes estratos sociales, culturales y laborales de la población.

La participación de 71 individuos es suficiente para identificar como significativas diferencias relevantes en la estimación de la ingesta. Otros muchos estudios han validado cuestionarios con un número similar^{19, 34-40} o inferior de individuos^{18, 24, 41-44} obteniéndose resultados aceptables.

El diseño aplicado es el propuesto por Willett WC y cols., 1985, aceptado y utilizado habitualmente^{4,14,21,23,27,29,45,46}.

El método de referencia de R-24 h utilizado en nuestro estudio difiere en el tipo de errores que se cometen en el CFCA y esto evita la obtención de índices de validez falsamente elevados^{27, 28, 47}. Otros métodos como son el registro dietético^{11, 39, 42, 43, 48, 49} o el registro dietético por pesada^{26, 50} aportan una exactitud similar al R-24 h, pero pueden modificar la ingesta del participante, además de requerir una mayor implicación por parte de los sujetos, con la consecuente pérdida de participación¹⁷. Las determinaciones bioquímicas^{4, 46, 51} o urinarias^{1, 4, 38, 40, 52}, aunque aportan una mayor precisión que las encuestas alimentarias, tienen un mayor coste y sólo permiten valorar la ingesta de uno o pocos nutrientes^{6, 23, 53}. Existen estudios que han utilizado una triple comparación (CFCA, método de referencia y determi-

Tabla IV
Validez de la ingesta de grupos de alimentos entre el CFCA y el R-24 h

Alimentos (g)	R-24 h			CFCA 2			Coeficientes de correlación de Spearman		CCI
	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	No ajustados	Ajustados	
Carne	102,7	147,3	193,8	71,4	100,0	146,4	0,287*	0,255*	0,479
Embutidos	19,2	31,6	43,7	3,6	10,7	17,9	0,385*	0,431**	0,442
Huevos	12,2	19,7	33,7	7,9	15,7	15,7	0,371**	0,311**	0,461
Pescado	26,6	48,9	74,0	27,3	51,7	84,3	0,551**	0,573**	0,672
Leche	130,6	216,7	310,4	204,3	220,0	440,0	0,437**	0,421**	0,499
Derivados lácteos	67,3	112,5	157,8	54,2	92,9	142,4	0,485**	0,491**	0,491
Cereales	149,8	176,1	237,4	176,6	246,5	366,0	0,576**	0,159	0,384
Verduras	85,7	153,0	212,8	93,1	160,5	226,0	0,520**	0,626**	0,754
Frutas	55,6	127,2	240,1	73,1	171,4	249,0	0,588**	0,585**	0,613
Azúcar	14,3	29,7	48,4	5,5	12,7	21,9	0,270*	0,227	0,218
Otros alimentos	48,4	79,4	103,8	50,7	70,0	92,0	0,170	-0,022	0,280
Bebidas azucaradas	0,0	0,0	46,7	0,0	92,9	182,1	0,302*	0,313**	0,405
Vino	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	11,7	0,757**	0,659**	0,874
Bebidas alcohólicas	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,320**	0,031	0,607
Cerveza	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,474**	0,572**	0,763
Bebidas light	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	16,7	0,428**	0,423**	0,476

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; R-24 h: Recordatorio de 24 horas; Otros alimentos: patatas, legumbres y frutos secos; CCI: Coeficiente de correlación intraclase. Nivel de significación: * p < 0,5, ** p < 0,01.

naciones bioquímicas) denominada método de tríadas, con el cual se aumenta la exactitud de los resultados pero se suman los inconvenientes de los 3 métodos^{1, 4, 6, 12, 37, 38, 40, 46, 51-53}. Al igual que nosotros, gran número de estudios han utilizado el método de R-24 h^{1, 17, 40, 44, 52, 54, 55}, ya que lo podemos considerar un método de referencia adecuado para validar un CFCA, sobre todo cuando se estiman varios días durante el periodo que evalúa el CFCA y se realiza con un entrevistador entrenado, obteniendo un elevado grado de exactitud en la estimación de la ingesta habitual^{6, 17, 19, 30, 55, 56}. La administración del R-24 h en diferentes momentos del año y en distintos días de la semana permitió estimar las posibles influencias de las variabilidades estacionales y semanales.

Respecto a la duración del estudio se conoce que estudios demasiado cortos no permiten incluir variaciones estacionales y facilitan el hecho de que los participantes respondan en función a las respuestas recordadas en la primera administración del cuestionario. Estudios demasiado largos conllevan a una mayor pérdida de participación y desinterés, a una pérdida de memoria en lo referente al consumo realizado y, por último, aumenta la posibilidad de haberse producido un verdadero cambio en el patrón alimentario. Muchos estudios han utilizado también un año entre el primero y el segundo CFCA^{1, 4, 6, 11, 21, 23, 28, 29, 40, 45-47, 49, 52}.

Para la elaboración de un CFCA es necesario determinar previamente cuál es el tipo de información que se desea obtener, como por ejemplo si el interés recae en un nutriente concreto (calcio, hierro,...) o en la dieta

completa de una población o grupo de población específico y si el objetivo es la obtención de información cualitativa o cuantitativa.

Para confeccionar un CFCA de fácil y rápida aplicación y suficientemente inteligible para ser auto-administrado, del mismo modo que han realizado la mayoría de estudios semejantes, se elaboró un CFCA con 45 ítems de forma de cada ítem incluía alimentos con una composición nutricional similar^{9, 14}.

Una reciente revisión de estudios de validación de CFCA estimó en 79 la media del número de ítems incluidos en los cuestionarios¹⁷. Existen estudios que demuestran la posibilidad de obtener buenas correlaciones con cuestionarios sencillos y cortos obteniendo buena reproducibilidad y validez para clasificar a los sujetos según el rango de consumo^{2, 8, 20, 24, 28, 29, 34, 35, 42, 49, 57-59}.

Un inconveniente de los CFCA es la valoración del consumo de aceite. Aunque el aceite contribuye de forma importante al aporte energético y lipídico no se incluyó como un ítem más del CFCA debido a la dificultad de indicar su frecuencia de consumo. Para solucionar este inconveniente se optó por adjudicar a todos los sujetos una cantidad constante de 46 g/día, según el estudio ECA-REF. Esta aproximación puede en parte explicar los bajos coeficientes de correlación de los lípidos y de la mayoría de micronutrientes relacionados. Otros CFCA validados han encontrado aún menores coeficientes de correlaciones en estos mismos nutrientes^{60, 61}. Varios autores han descrito que el CFCA sobreestima las grasas como porcentajes de la energía⁵⁹.

Tabla V
Validez de la ingesta de energía y nutrientes entre el CFCA y el R-24 h

Energía y nutrientes	R-24 h			CFCA 2			Coeficientes de correlación de Spearman		CCI
	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	No ajustados	Ajustados	
Energía (kcal)	1.665,9	2.038,1	2.520,8	1.829,3	2.129,0	2.761,4	0,489**		
Proteína (g)	70,8	84,3	98,9	58,4	69,5	86,9	0,415**	0,412**	0,555
Carbohidratos (g)	163,1	213,1	261,6	209,8	255,8	370,3	0,525**	0,288*	0,420
Lípidos (g)	76,0	93,8	119,2	78,9	88,2	102,0	0,363**	0,310	0,086
Colesterol (mg)	238,9	306,0	412,5	163,9	208,5	277,8	0,434**	0,333**	0,438
Fibra (g)	12,6	15,9	20,7	14,2	17,7	22,7	0,437**	0,419**	0,642
Alcohol (g)	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	1,6	0,721**	0,754**	0,874
Calcio (mg)	674,0	843,9	1031,1	494,0	678,9	925,8	0,283*	0,321**	0,444
Hierro (mg)	8,3	9,9	13,0	12,7	16,0	21,4	0,426**	0,047	-0,012
Retinol (mcg)	192,4	287,9	357,8	200,8	258,4	347,7	0,158	0,027	-0,012
Betacarotenos (mg)	1.369,3	2.493,8	4.043,4	1.856,5	2.901,6	3.970,7	0,484**	0,504**	0,616
Vitamina D (mcg)	0,5	1,4	3,1	3,5	4,7	5,9	0,271*	0,292*	0,390
Vitamina E (mg)	7,6	10,7	15,0	8,9	10,2	11,3	0,207	0,206	0,087
Vitamina C (mg)	46,6	80,0	114,2	57,7	82,5	116,2	0,478**	0,600**	0,553
Tiamina (mg)	1,1	1,4	1,7	1,8	2,2	3,0	0,302*	0,158	0,293
Riboflavina (mg)	1,3	1,7	2,0	2,4	3,0	3,7	0,379**	0,435**	0,469
Vitamina B ₆ (mg)	1,3	1,8	2,2	2,7	3,4	4,5	0,464**	0,138	0,092
Vitamina B ₁₂ (mcg)	3,4	4,5	5,7	4,9	6,4	8,0	0,314**	0,101	0,083
Folatos (ng)	200,1	262,1	365,6	423,9	554,6	692,8	0,295*	0,412**	0,518

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; R-24 h: Recordatorio de 24 horas; CCI: Coeficiente de correlación intraclase. Nivel de significación: * p < 0,5, ** p < 0,01.

El diseño del CFCA solicitaba información cualitativa, lo cual facilitaba su cumplimentación, pero no se obtenían resultados cuantitativos. Para superar esta limitación se utilizó la tabla PRI (tabla I) y la tabla de CAA. Ambos instrumentos podrán ser de utilidad en futuros estudios en la misma población o en aquellas con características similares.

La reproducibilidad de nuestro cuestionario ha obtenido correlaciones de Spearman entre 0,49 y 0,75 (0,60 de media) para alimentos y entre 0,44 y 0,78 (0,63 de media) para nutrientes, correspondiendo las más altas a carne, verduras y frutas, bebidas azucaradas, vino y bebidas destiladas y las peores para huevos y pescado. Estos valores de reproducibilidad son comparables con el de otros estudios que han examinado la reproducibilidad de los CFCA diseñados para poblaciones específicas, donde los coeficientes de correlación estaban comprendidos entre 0,40 y 0,70^{1, 6, 17, 47, 51, 54, 62}, o superiores (> 0,80)^{1, 21, 37, 46, 61, 63}. Los buenos resultados en la reproducibilidad del CFCA eran de esperar, ya que con cuestionarios simples, corto y cuantitativos se obtiene mejor reproducibilidad.

Los coeficientes de correlación fueron también calculados con datos ajustados por la energía con el objetivo de controlar el efecto de confusión de las calorías⁹. Este proceso de ajuste por la energía debería tender a incrementar las correlaciones por la reducción de las variaciones interpersonales^{27, 28, 64}, sin embargo, no se

observó este aumento en nuestro estudio ni tampoco en otros^{4, 5, 8, 21, 62}. Aunque el ajuste por la energía se realiza para aumentar el grado de concordancia⁵, en nuestro estudio no lo observamos para todos los nutrientes. Con el CCI mejoran los valores para los grupos de alimentos de 0,53 a 0,96 (0,70 de media) y de energía y nutrientes de 0,49 a 0,78 (0,56 de media).

Las correlaciones observadas, en el rango de 0,27 a 0,59 (0,43 de media) para grupos de alimentos y de 0,30 a 0,49 (0,39 de media) para nutrientes sugieren una razonable validez del cuestionario para determinar la exactitud de la ingesta alimentaria. Como sucedía con la reproducibilidad, cuando ajustábamos por la energía, los coeficientes de correlación de Spearman, en general, tendían a disminuir hasta rangos de 0,23 a 0,58 (0,38 de media) para la mayoría de grupos de alimentos y de 0,21 a 0,44 (0,30 de media) para la mayoría de nutrientes. Otros autores han observado un aumento de los coeficientes de correlación al ajustar la dieta por la energía ingerida⁵², pero no para todos los nutrientes; mientras que otros estudios no apreciaban prácticamente diferencia entre los valores ajustados y sin ajustar^{6, 65}. La mayoría de los CCI oscilaban entre rangos comprendidos entre 0,41 y 0,67 (0,53 de media) para alimentos y entre 0,29 y 0,47 (0,34 de media) para nutrientes.

En resumen, las mayores correlaciones obtenidas fueron para la reproducibilidad y buenas para la validez

del CFCA. En relación a la reproducibilidad, los mayores coeficientes de correlación de Spearman se obtuvieron para verduras, las bebidas azucaradas y especialmente el vino, cuyos coeficientes de correlación continuaron siendo mayores incluso tras el ajuste por la energía. Los mayores coeficientes de correlación fueron para los macronutrientes en general, el alcohol y los β -carotenos.

Para la validez, los mayores coeficientes de correlación corresponden al pescado, las frutas, las verduras y el vino; y entre los nutrientes, continuaban teniendo los mayores coeficientes de correlación las proteínas, los hidratos de carbono, el alcohol, los β -carotenos y la vitamina C.

En conclusión, el CFCA es más válido cuando lo que pretende valorar es la ingesta habitual de grupos de alimentos en general, la energía y los macronutrientes; y es menos válido para la valoración de la ingesta de micronutrientes, principalmente vitaminas y en especial si éstas son liposolubles (retinol y vitamina E).

Referencias

- Malekshah AF, Kimiagar M, Saadatian-Elahi M y cols. Validity and reliability of a new food frequency questionnaire compared to 24 h recalls and biochemical measurements: pilot phase of Golestan cohort study of esophageal cancer. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60:971-7.
- Ramón JM, Micaló T, Benítez D y cols. Hábitos dietéticos de 2 poblaciones de la provincia de Barcelona (I): diseño y validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicuantitativo. *Med Clin (Barc)* 1994; 103:1-4.
- Sampson L. Food frequency questionnaires as a research instrument. *Clin Nutr* 1985; 4:171-78.
- Katsouyanni K, Rimm EB, Gnardellis C, Trichopoulos D, Polychronopoulos E, Trichopoulou A. Reproducibility and relative validity of an extensive semi-quantitative food frequency questionnaire using dietary records and biochemical markers among Greek schoolteachers. *Int J Epidemiol* 1997; 26:S118-27.
- Willett W. Nutritional Epidemiology: issues and challenges. *Int J Epidemiol* 1987; 16:312-7.
- Willett WC, Lenart E. Reproducibility and validity of food frequency questionnaires. En: Willett W, ed. *Nutritional Epidemiology*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 1998: 101-47.
- Bingham SA, Gill C, Welch A y cols. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24-h recalls, food frequency questionnaires and estimated-diet records. *Br J Nutr* 1994; 72:619-43.
- Pandey D, Bhatia V, Boddula R, Singh HK, Bhatia E. Validation and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess energy and fat intake in affluent north Indians. *Natl Med J India* 2005; 18:320-5.
- De Salvo VL, Gimeno SG. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire. *Rev Saude Publica* 2002; 36:505-12.
- Beaton GH, Burema J, Ritenbaugh C. Errors in the interpretation of dietary assessments. *Am J Clin Nutr* 1997; 65:1100S-1107S.
- Feskanich D, Rimm EB, Giovannucci EL y cols. Reproducibility and validity of food intake measurements from a semiquantitative food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 1993; 93:790-6.
- Ocke MC & Kaaks RJ. Biochemical markers as additional measurements in dietary validity studies: application of the method of triads with examples from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Clin Nutr* 1997; 65:1240S-1245S.
- Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. New York: Oxford University Press, 1990.
- Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in Sao Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:629-35.
- Jiménez LG, Martín-Moreno JM. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. In: *Nutrición y Salud Pública – Métodos, bases científicas y aplicaciones*, ed. LI Serra, J Aranceta, pp. 120-125 España: MASSON, 2006.
- Hernández-Ávila M, Romieu I, Parra S, Hernández-Ávila J, Madrigal H, Willett W. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City. *Salud Publica Mex* 1998; 40:133-40.
- Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires — a review. *Public Health Nutr* 2002; 5:567-587.
- Parr CL, Barikmo I, Torheim LE, Ouattara F, Kaloga A, Oshaug A. Validation of the second version of a quantitative food-frequency questionnaire for use in Western Mali. *Public Health Nutr* 2002; 5:769-81.
- Paul DR, Rhodes D, Kramer M, Baer DJ, Rumpler WV. Validation of a food frequency questionnaire by direct measurement of habitual ad libitum food intake. *Am J Epidemiol* 2005; 162:806-14.
- Erkkola M, Karppinen M, Javanainen J, Rasanen L, Knip M, Virtanen SM. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire for pregnant Finnish women. *Am J Epidemiol* 2001; 154:466-76.
- Martín-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L y cols. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol* 1993; 22:512-9.
- Borud LG, McPherson RS, Nichaman MZ, Pillow PC, Newell GR. Development of a food frequency instrument: ethnic differences in food sources. *Nutr Cancer* 1989; 12:201-11.
- Rockett HR, Breitenbach M, Frazier AL y cols. Validation of a youth/adolescent food frequency questionnaire. *Prev Med* 1997; 26:808-16.
- Gulliford M, Mahabir D, Nunes C, Rocke B. Self-administration of a food security scale by adolescents: item functioning, socio-economic position and food intakes. *Public Health Nutr* 2005; 8:853-60.
- Vahatalo L, Barlund S, Hannila ML y cols. Relative validity of a dietary interview for assessing infant diet and compliance in a dietary intervention trial. *Matern Child Nutr* 2006; 2:181-7.
- Green TJ, Allen OB, O'Connor DL. A three-day weighed food record and a semiquantitative food-frequency questionnaire are valid measures for assessing the folate and vitamin B₁₂ intakes of women aged 16 to 19 years. *J Nutr* 1998; 128:1665-71.
- Friis S, Kruger Kjaer S, Stripp C, Overvad K. Reproducibility and relative validity of a self-administered semiquantitative food frequency questionnaire applied to younger women. *J Clin Epidemiol* 1997; 50:303-11.
- Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ y cols. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985; 122:51-65.
- Ogawa K, Tsubono Y, Nishino Y y cols. Validation of a food-frequency questionnaire for cohort studies in rural Japan. *Public Health Nutr* 2003; 6:147-57.
- Pekkarinen M. Methodology in the collection of food consumption data. *World Rev Nutr Diet* 1970; 12:145-71.
- Arija V, Salas Salvado J, Fernández-Ballart J, Cuco G, Martí-Henneberg C. Consumo alimentario, hábitos, y estado nutricional de la población de Reus (VIII). Evolución de la ingesta energética y nutricional desde 1983 a 1993. *Med Clin (Barc)* 1996; 20:106:45-50.
- Arija V, Salas Salvado J, Fernández-Ballart J, Cuco G, Martí-Henneberg C. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus (IX). Evolución del consumo alimentario, la ingesta de energía y nutrientes y su relación con el nivel socioeconómico y cultural, 1983-1993. *Med Clin (Barc)* 1996; 10:106:174-9.

33. Favier JC, Ireland-Ripert J, Toque C, Feinberg M. Répertoire général des aliments : Tables de composition. Paris: Technique & Documentation: INRA: Ciqual-Regal, cop. 1995. XXVII, 897 p.
34. Ling AM, Horwath C, Parnell W. Validation of a short food frequency questionnaire to assess consumption of cereal foods, fruit and vegetables in Chinese Singaporeans. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52:557-64.
35. Rodríguez MM, Méndez H, Torun B, Schroeder D, Stein AD. Validation of a semi-quantitative food-frequency questionnaire for use among adults in Guatemala. *Public Health Nutr* 2002; 5:691-9.
36. Sullivan BL, Williams PG, Meyer BJ. Biomarker validation of a long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acid food frequency questionnaire. *Lipids* 2006; 41:845-50.
37. Verkleij-Hagoort AC, de Vries JH, Stegers MP, Lindemans J, Ursem NT, Steegers-Theunissen RP. Validation of the assessment of folate and vitamin B₁₂ intake in women of reproductive age: the method of triads. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61:610-5.
38. Mikkelsen TB, Osler M, Olsen SF. Validity of protein, retinol, folic acid and n-3 fatty acid intakes estimated from the food-frequency questionnaire used in the Danish National Birth Cohort. *Public Health Nutr* 2006; 9:771-8.
39. Shatenstein B, Nadon S, Godin C, Ferland G. Development and validation of a food frequency questionnaire. *Can J Diet Pract Res* 2005; 66:67-75.
40. Daures JP, Gerber M, Scali J, Astre C, Bonifacj C, Kaaks R. Validation of a food-frequency questionnaire using multiple-day records and biochemical markers: application of the triads method. *J Epidemiol Biostat* 2000; 5:109-15.
41. Ritter-Gooder PK, Lewis NM, Heidal KB, Eskridge KM. Validity and reliability of a quantitative food frequency questionnaire measuring n-3 fatty acid intakes in cardiac patients in the Midwest: a validation pilot study. *J Am Diet Assoc* 2006; 106:1251-5.
42. Willett WC, Reynolds RD, Cottrell-Hoehner S, Sampson L, Browne ML. Validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire: comparison with a 1-year diet record. *J Am Diet Assoc* 1987; 87:43-7.
43. Blom L, Lundmark K, Dahlquist G, Persson LA. Estimating children's eating habits: validity of a questionnaire measuring food frequency compared to a 7-day record. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78:858-64.
44. Frank GC, Nicklas TA, Webber LS, Major C, Miller JF, Berenson GS. A food frequency questionnaire for adolescents: defining eating patterns. *J Am Diet Assoc* 1992; 92:313-8.
45. Flagg EW, Coates RJ, Calle EE, Potischman N, Thun MJ. Validation of the American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Survey Cohort Food Frequency Questionnaire. *Epidemiology* 2000; 11:462-8.
46. Johansson I, Hallmans G, Wikman A, Biessy C, Riboli E, Kaaks R. Validation and calibration of food-frequency questionnaire measurements in the Northern Sweden Health and Disease cohort. *Public Health Nutr* 2002; 5:487-96.
47. Hebert JR, Gupta PC, Bhonsle RB, Sinor PN, Mehta H, Mehta FS. Development and testing of a quantitative food frequency questionnaire for use in Gujarat, India. *Public Health Nutr* 1999; 2:39-50.
48. Nath SD, Huffman FG. Validation of a semiquantitative food frequency questionnaire to assess energy and macronutrient intakes of Cuban Americans. *Int J Food Sci Nutr* 2005; 56:309-14.
49. Tsubono Y, Kobayashi M, Sasaki S, Tsugane S; JPHC. Validity and reproducibility of a self-administered food frequency questionnaire used in the baseline survey of the JPHC Study Cohort I. *J Epidemiol* 2003; 13:S125-33.
50. Tjonneland A, Overvad K, Haraldsdottir J, Bang S, Ewertz M, Jensen OM. Validation of a semiquantitative food frequency questionnaire developed in Denmark. *Int J Epidemiol* 1991; 20:906-12.
51. Ishihara J, Sobue T, Yamamoto S y cols. Validity and reproducibility of a self-administered food frequency questionnaire in the JPHC Study Cohort II: study design, participant profile and results in comparison with Cohort I. *J Epidemiol* 2003; 13:S134-47.
52. Kroke A, Klipstein-Grobusch K, Voss S y cols. Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *Am J Clin Nutr* 1999; 70:439-47.
53. Pufulete M, Emery PW, Nelson M, Sanders TA. Validation of a short food frequency questionnaire to assess folate intake. *Br J Nutr* 2002; 87:383-90.
54. Kusama K, Le DS, Hanh TT y cols. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among Vietnamese in Ho Chi Minh City. *J Am Coll Nutr* 2005; 24:466-73.
55. Eck LH, Klesges RC, Hanson CL, Slawson D, Portis L, Lavasque ME. Measuring short-term dietary intake: development and testing of a 1-week food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 1991; 91:940-5.
56. Beaton GH, Milner J, Corey P y cols. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 1979; 32:2546-59.
57. Harnack LJ, Lytle LA, Story M y cols. Reliability and validity of a brief questionnaire to assess calcium intake of middle-school-aged children. *J Am Diet Assoc* 2006; 106:1790-5.
58. Rohrmann S, Klein G. Development and validation of a short food list to assess the intake of total fat, saturated, mono-unsaturated, polyunsaturated fatty acids and cholesterol. *Eur J Public Health* 2003; 13:262-8.
59. Spencer EH, Elon LK, Hertzberg VS, Stein AD, Frank E. Validation of a brief diet survey instrument among medical students. *J Am Diet Assoc* 2005; 105:802-6.
60. Paalalan L, Mannisto S, Virtanen MJ y cols. Validity of a food frequency questionnaire varied by age and body mass index. *J Clin Epidemiol* 2006; 59:994-1001.
61. Boucher B, Cotterchio M, Kreiger N, Nadalin V, Block T, Block G. Validity and reliability of the Block98 food-frequency questionnaire in a sample of Canadian women. *Public Health Nutr* 2006; 9:84-93.
62. Bohlscheid-Thomas S, Hoting I, Boeing H, Wahrendorf J. Reproducibility and relative validity of energy and macronutrient intake of a food frequency questionnaire developed for the German part of the EPIC project. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Int J Epidemiol* 1997; 26:S71-81.
63. Haraldsdottir J, Thorsdottir I, de Almeida MD y cols. Validity and reproducibility of a precoded questionnaire to assess fruit and vegetable intake in European 11- to 12-year-old schoolchildren. *Ann Nutr Metab* 2005; 49:221-7.
64. Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ, Colditz GA, Litin LB, Willett WC. Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 1992; 135:1114-26.
65. Moreira P, Sampaio D, Almeida MD. Validity assessment of a food frequency questionnaire by comparison with a 4-day diet record]. *Acta Med Port* 2003; 16:412-20.