

Desarrollo de un instrumento para evaluar la dieta en niños y adolescentes colombianos

María Fernanda Ardila ¹
Oscar Fernando Herrán ²

Developing an instrument to evaluate diet in children and adolescents in Colombia

¹ Centro de Investigaciones Epidemiológicas. Observatorio Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares. Universidad Industrial de Santander.

² Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad Industrial de Santander. Carrera 32 Número 29 -31. Bucaramanga, Santander, Colombia. Sur América. E-mail: oscar.herran@gmail.com

Abstract

Objectives: to develop a food frequency questionnaire useful in the epidemiological investigation of the relationships, diet-cancer, die-cardiovascular disease, and diet-nutritional status in children and adolescents.

Methods: sixty-two subjects between 10 and 20 years old answered a recall of intake of the last 24 hours. Using the method Max_r foods were selected to estimate intake of 12 nutrients, with discriminating power, related to chronic diseases.

Results: the questionnaire has two sections. They inquire about the frequency of consumption in nine categories. A total of 22 foods are part of the checklist of the first section. A total of 43 items are part of the second section that looks into practices and habits of public health interest. All coefficients r obtained for nutrients of interest were above 0.90, minimum 0.94, maximum 1.0. The minimum was for folic acid, the maximum for the total fat, polyunsaturated fat and vitamin A (IU).

Conclusions: the design of this questionnaire will enable epidemiological studies to explore the diet-cancer relationships, die-cardiovascular disease, and diet-nutritional status. It will facilitate the design, implementation and evaluation of individual and population interventions.

Key words Diet, Minors, Chronic disease, Epidemiology, Colombia

Resumen

Objetivos: desarrollar un cuestionario de frecuencia de consumo, útil en la investigación epidemiológica de las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición, en niños y adolescentes.

Métodos: sesenta y dos sujetos entre 10 y 20 años de edad, respondieron un recordatorio del consumo de las últimas 24 horas, utilizando el método Max_r se seleccionaron alimentos con poder discriminante para estimar el consumo de 12 nutrientes relacionados con las enfermedades crónicas.

Resultados: el cuestionario tiene dos secciones en ellas se indaga por la frecuencia de consumo con nueve categorías. Un total de 22 alimentos hacen parte de la lista de chequeo de la primera sección. Un total de 43 ítems hacen parte de la segunda sección donde se indaga por prácticas y hábitos alimentarios de interés para la salud pública. Todos los coeficientes r alcanzados para los nutrientes de interés estuvieron por encima de 0,90 - mínimo 0,94, máximo 1,0. El mínimo fue para el ácido fólico, el máximo para la grasa total, la grasa poli insaturada y la vitamina A (UI).

Conclusiones: el diseño de este cuestionario permitirá la realización de estudios epidemiológicos para explorar las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición. Además, facilitará el diseño, ejecución y evaluación de intervenciones individuales y poblacionales.

Palabras claves Dieta, Menores, Enfermedad crónica, Epidemiología, Colombia

Introducción

En Colombia como en otros países en transición demográfica, nutricional y epidemiológica es cada vez más común el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes.^{1,2} Estas condiciones del estado de nutrición, sumadas entre otras al sedentarismo, el inicio en el consumo de alcohol a edades tempranas, el bajo consumo de frutas y verduras y las malas prácticas y hábitos de alimentación, se constituyen en factores de riesgo para el posterior desarrollo de enfermedades crónicas y algunos tipos de cáncer.^{3,4} En Colombia, las muertes por enfermedades cardiovasculares en población adulta han aumentado, duplican las debidas a tumores malignos y hoy ocupan el segundo lugar después de las lesiones de causa externa, el cáncer es la tercera causa de muerte.⁵ La afirmación “la enfermedad del adulto se hace desde niño”⁶ es válida cuando se habla de las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición.⁷

La medición de la dieta en niños y adolescentes con fines epidemiológicos presenta mayores retos que la medición en adultos, en los niños pequeños es necesaria la colaboración de la madre y/o el cuidador, en los adolescentes, por la falta de patrones consolidados de consumo, dado el hecho de que están explorando su gustos y preferencias, se hace aún más difícil establecer alguno. La epidemiología nutricional, ha propuesto desde hace más de 200 años, el uso de cuestionarios simplificados para estimar el consumo dietario, el fin de estos cuestionarios más que establecer la ingesta absoluta, es discriminar a los sujetos en función de su ingesta dietaria con base en unos pocos alimentos.⁸⁻¹⁰ Sin embargo, para el diseño de un cuestionario simplificado es deseable contar con información previa sobre el consumo dietario y esto, es tal vez la principal limitación pues el registro de la dieta en diarios, o utilizando métodos basados en el recuerdo de niños y adolescentes, es una tarea logística y técnica difícil y además costosa.⁸⁻¹⁰

En el diseño de cuestionarios simplificados es necesario incorporar la cultura y contexto alimentario, dado que estos cuestionarios son útiles si reflejan las variabilidades intra y entre sujetos.¹¹ Un cuestionario desarrollado en contextos y culturas alimentarias diferentes a los de la población donde serán aplicados no es útil.⁸⁻¹⁰ La necesidad de instrumentos simplificados de estimación dietaria como el cuestionario de frecuencia de consumo (CFC) radica en la viabilidad para desarrollar investigación epidemiológica, en donde la dieta sea una de las variables de interés. En Colombia el desarrollo de la

epidemiología nutricional es incipiente, sin embargo, hay experiencias exitosas en el desarrollo y posterior validación de cuestionarios simplificados en adultos para medir la exposición dietaria y de consumo de alcohol con fines epidemiológicos.¹²⁻¹⁵ Recientemente un estudio conducido durante 2009-2011 recolectó información dietaria de 293 menores de 18 años a través del método recordatorio del consumo de las últimas 24 horas (R24H), en éste, la precisión del tamaño de porción y los métodos utilizados garantizaron la calidad de los datos para ser considerados en el desarrollo de un cuestionario simplificado, tipo CFC.¹⁶

El objetivo de este estudio fue desarrollar un CFC, que sea útil en la investigación epidemiológica de las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición, en niños y adolescentes de Bucaramanga, Colombia.

Métodos

Este estudio se clasifica como de desarrollo de tecnología diagnóstica en el marco de la epidemiología nutricional. El desarrollo del CFC contempló cinco etapas: 1- determinación de la muestra e información sobre consumo de alimentos; 2- derivación de la lista de chequeo (LC); 3- definición de categorías de frecuencia de consumo y tamaños de porción; 4- definición de alimentos o preparaciones asociadas como factores de riesgo o protectores en las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición; 5- definición de formas de cocción descritas como factor de riesgo o protector en estas relaciones. Como resultado, el CFC se diseñó con dos secciones, la primera incorporó la LC que es específica, la segunda una lista de alimentos definida a priori, con preguntas específicas sobre la forma habitual de algunas prácticas alimentarias y de cocción de algunos alimentos que son de interés para el contexto colombiano.^{2,15}

Bucaramanga, incluida su área metropolitana, es la ciudad más desarrollada del nororiente colombiano, ambas con cultura alimentaria andina. Esta ciudad fue elegida de manera estratégica porque además de presentar diferencias en el grado de desarrollo social y económico y en las tasas de cánceres relacionados con la dieta, es la de mayor ocurrencia de eventos cardiovasculares en Colombia.³ Además, se conocen las características particulares de la alimentación que han sido estudiadas previamente y permiten discriminar a los sujetos por su ingesta dietaria.^{11,17,18}

Los R24H que sirvieron como insumo para la derivación de la lista de chequeo de los CFC fueron

obtenidos en medio magnético de las bases de datos del estudio realizado durante 2009-2011 “calidad de la dieta, percepción del hambre y seguridad alimentaria en población urbana y rural (CDPH): estudio multicéntrico de evaluación de tecnología diagnóstica en Cundinamarca, Bogotá, Bucaramanga y su área metropolitana”. Los detalles del diseño de la muestra y selección de sujetos han sido descritos previamente.¹⁶ El CDPH se realizó en una muestra de 432 hogares y en 1505 sujetos de los cuales 293 estaban en el rango de edad de >10 y <20 años, de éstos 62 residían en Bucaramanga y su área metropolitana. La información recolectada sobre consumo en el CDPH se caracteriza por el alto grado de precisión logrado en la determinación de los tamaños de porción, a través de modelos de alimentos abstractos, validados en las poblaciones estudiadas y ligados a la tabla de composición de alimentos con que se codificó el consumo dietario.¹⁹ Este estudio no hizo ninguna medición complementaria.

La metodología que describe el diseño y selección de la muestra en el CDPH, como el proceso que permitió recolectar los R24H, codificarlos, digitarlos y validar su información está descrita en el reporte técnico publicado.¹⁶ Los sujetos residentes en Bucaramanga y su área metropolitana fueron seleccionados mediante el código asignado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) de las bases con la información de consumo, limitando la edad de los mismos entre los >10 y <18 años, dado que es en ese grupo etario en el que se aplicarán los CFC en futuros estudios epidemiológicos. Se utilizó el total de la información disponible en el CDPH para Bucaramanga y su área metropolitana, dados los anteriores criterios; un total de 62 sujetos aportaron información en 62 R24H.

Primera sección del CFC

Derivación de la lista de chequeo. Como lo sugieren Willet⁸ y Margetts y Nelson,⁹ varios principios guiaron la conformación de la LC, que tuviera poder discriminante entre sujetos por la ingesta de los principales nutrientes relacionados con el desarrollo de cáncer, de enfermedades cardiovasculares y con el estado de nutrición [Energía total, proteínas, carbohidratos, grasa total, grasa saturada, grasa mono insaturada, grasa poli insaturada, fibra dietaria, hierro, vitamina A - Unidades Internacionales -, vitamina C, ácido fólico], que fuera limitada en alimentos y además, específica para Bucaramanga y su área metropolitana al incorporar el hábito y patrón de consumo.

Para lograr lo anterior y con base en experiencias anteriores¹³⁻¹⁵ se seleccionaron hasta los cinco

primeros alimentos que contribuyeron a la variación entre-persona, es decir con mayor aporte al R^2 en un procedimiento clásico de selección “*stepwise-forward*” en el que la variable dependiente fue la ingesta total del nutriente de interés, y las explicatorias las cantidades consumidas del nutriente en cada alimento. Cinco alimentos para cada nutriente de interés han demostrado alcanzar suficiente poder discriminatorio para clasificar un sujeto dado su nivel de ingesta.¹³⁻¹⁵ Además, para que un alimento fuera elegible debía contribuir al menos con el 2% a la ingesta total del nutriente y ser consumido por cinco o más sujetos.

Elegir hasta los cinco alimentos que más contribuyen a la variabilidad aportó la capacidad discriminante en la LC, lo cual se logró utilizando el método de Maximización del coeficiente r de Pearson conocido como Max_r .^{20,21} Este método desarrollado en 1996^{9,20,21} opera en la práctica como una regresión lineal múltiple (*Stepwise*),²² pero a diferencia de ésta, el método de computación es más intensivo y tiene como objetivo establecer todos los posibles grupos de alimentos que pueden conformarse con las variables independientes (W_i), para calcular entre cada uno de ellos y la ingesta total del nutriente (Z_i) -variable dependiente-, un coeficiente de correlación de Pearson (r). Max_r , de manera similar a la regresión lineal estima un coeficiente de determinación (R^2w), en el que a diferencia con el R^2 tradicionalmente calculado, el subrogado Z_i-Z -la ingesta total del nutriente de un individuo, menos la ingesta promedio del nutriente para la población-, es reemplazado por W_i-W -la ingesta del subset para el individuo, menos la ingesta promedio del subset en toda la población.²⁰ En términos estadísticos, mientras la regresión lineal maximiza la varianza explicada entre-individuos, Max_r maximiza la correlación r de Pearson. Willet⁸ propone este método y lo asimila al clásico de selección a través de regresión lineal múltiple, la experiencia local ha demostrado que Max_r es muy superior al estimar la contribución de cada ítem al R^2 .^{12-15,23} Puesto que existe evidencia de que los R24H de un día no se correlacionan con los de otro consecutivo¹¹ y que además el CDPH garantizó la representatividad de todos los días de la semana y encuestó en días no consecutivos,¹⁶ los alimentos en la lista de chequeo no están influidos por el día en que se realizó el R24H.

Definición de categorías de frecuencia de consumo y tamaños de porción. La LC fue complementada con nueve categorías de frecuencia de consumo en el último año, estas categorías complementarias y mutuamente excluyentes van desde dos

ó más veces al día hasta nunca.^{9,12-15,23} Además, se estimó para cada alimento seleccionado el tamaño medio de la porción consumida [Media geométrica], estos tamaños de porción son útiles si además de las categorías de frecuencia de consumo es de interés de los investigadores traducir la primera sección del CFC a nutrientes.

Segunda sección del CFC

Definición de alimentos, preparaciones y prácticas alimentarias asociadas como factores de riesgo o protectores en la relación dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición. Estos alimentos, preparaciones y prácticas fueron definidos después de revisar la evidencia existente sobre las relaciones dieta-cáncer, dieta-cardiovasculares y dieta-estado de nutrición y lo propuesto en la última Encuesta Nacional de Situación Alimentaria realizada en Colombia (ENSIN-2010).^{2,7} Además, se introdujeron alimentos, preparaciones y prácticas de interés particular de los investigadores. Para hacer concordante esta sección con la LC se preguntó por la ingesta usual en el último año.^{7,10,24} Finalmente, en la segunda sección se introdujo además, preguntas sobre las formas habituales de cocción relacionadas como factor de riesgo o protector preguntando de manera específica por la forma usual de cocción en el último año para las carnes y los tubérculos [fritos, asados, a la parrilla o cocidos] y los vegetales [crudos, cocidos al vapor, sopas, otros]. Las secciones primera y segunda no incorporaron mediciones adicionales en los sujetos, fueron derivadas exclusivamente de la evidencia científica y el interés de los investigadores.

Para los proceso de variables y análisis estadístico, la traducción de los R24H a nutrientes se realizó utilizando FoodCalc con base en la tabla de composición de alimentos utilizada en el estudio CDPH que dio origen a la primera sección.²⁵ El procedimiento de selección de alimentos se realizó con Max_r en plataforma Windows 98.^{20,21} Para cada alimento seleccionado por nutriente fueron calculados el coeficiente *r* de Pearson y el R^{2w}. La adecuación de bases de datos para los análisis propuestos se realizó en STATA/SE, v10,1.²⁶ La descripción de las variables se realizó con estadísticos apropiados, porcentajes para las categóricas y para las continuas promedios con su intervalo de confianza del 95% (IC95%). Para las comparaciones se utilizaron χ^2 y *t* de Student. A cada sujeto con base en su edad, sexo, estado fisiológico y actividad física (por auto reporte) se le determinó su requerimiento de energía según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la

Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS), adaptado para la población colombiana²⁷ [En la muestra había 2 adolescentes gestando y 3 lactando]. Todos los procedimientos del CDPH fueron aprobados por el comité de ética de investigación en salud de la Universidad Industrial de Santander.

Resultados

Un total de 62 sujetos, 29 hombres (46,8%) y 33 mujeres (53,2%) aportaron 62 R24H. La edad media fue de 15,0 años (IC95%: 14,3 – 15,7) sin diferencia por sexo, *p*=0,057. De los 62 sujetos 1 (1,6%) es casado y otro (1,6%) separado. En relación con el jefe del hogar 45 (72,6%) son hijos y 12 (19,3%) nietos. Seis sujetos (9,7%) aportan ingresos al hogar, tres (4,8%) reciben apoyo alimentario y 25 (40,3) consumen alimentos fuera del hogar. El requerimiento medio de energía según FAO/OMS es de 2732 calorías (IC95%; 2514 - 2950) en los hombres y de 2345 calorías (IC95%; 2227- 2463) en las mujeres. Otras características de los sujetos que aportaron información para la elaboración del CFC se presentan en la Tabla 1.

Los 62 sujetos consumieron 239 diferentes alimentos o preparaciones, de ellas, 126 (52,7%) fueron declaradas elegibles y consideradas para el análisis. Al final del proceso de selección de los ítems para la lista de chequeo del CFC, se escogieron entre 2 y 5 alimentos para estimar el consumo de cada nutriente, el hierro fue el nutriente donde más alimentos elegibles se declararon, 114 en total, y para la vitamina A (UI) donde menos elegibles, 7 en total. Todos los coeficientes *r* alcanzados para los nutrientes de interés estuvieron por encima de 0,90 - mínimo 0,94, máximo 1,0-. El valor mínimo fue para el ácido fólico, el máximo se alcanzó para la grasa total, la poli insaturada y la vitamina A (UI). El R^{2w} fue igualmente alto para todos los nutrientes - mínimo 61,0, máximo 108,6-, el menor valor se obtuvo para la fibra dietaria, y el máximo para la grasa saturada. La Tabla 2 muestra en detalle los coeficientes *r* y R^{2w} alcanzados para cada nutriente.

De los 65 alimentos posibles en la lista [5 alimentos por 13 nutrientes de interés] y dado que un alimento representó a más de un nutriente, sólo veintidós alimentos fueron finalmente seleccionados para la primera sección del CFC. El aceite de girasol y soya, la leche entera pasteurizada y el pan blanco, fueron seleccionados para estimar la ingesta de cinco de los doce nutrientes de interés. La grasa mono insaturada y poli insaturada, sólo requirieron de dos alimentos para estimar su ingesta usual, para la mono insaturada el aceite de girasol y soya y la leche

entera pasteurizada, para la poli insaturada el aceite de girasol y soya y el pan blanco. La Tabla 3 muestra en detalle los alimentos que dada su ingesta servirán para discriminar el nutriente.

Dentro de la primera sección de la LC los alimentos pueden ser agrupados en 14 grupos siguiendo la lógica precedente en otros CFC desarrollados para población colombiana, con el fin de garantizar la comparabilidad de los resultados^{12,13,15} y además, responder a la lógica básica de “alimento fuente” implícita en la nutrición, 1. Carne/Pollo, 2. Aceites y comidas fritas, 3. Huevos, 4. Granos enteros, 5. Granos molidos, refinados y tubérculos, 6. Productos lácteos, 7. Salsas, 8. Postres, dulces, 9. Bebidas azucaradas, 10. Leguminosas, 11. Frutas y jugos de frutas, 12. Verduras frescas, 13. Otros vegetales cocidos, y 14. Bebidas alcohólicas. Tres

alimentos fueron clasificados en los grupos uno y once, dos alimentos en el dos, ocho y doce, uno en los grupos tres y seis, ocho alimentos en el grupo cinco. Para los demás grupos no hubo alimentos.

En la segunda sección del CFC fueron incorporados los siguientes alimentos o grupos de ellos, carnes rojas en general, carnes de cualquier tipo, embutidos, hortalizas, frutas, leguminosas, huevos, salvado de trigo, productos horneados integrales, cerveza, azúcar, café, la ingesta regular de estos alimentos ha sido sistemáticamente asociada con la génesis del cáncer y además, permite discriminar fácilmente a los sujetos para asignarlos en niveles de riesgo.^{7,10,24} Otros alimentos y preparaciones fueron incorporados por su densidad energética y su posible relación en la génesis de la obesidad; gaseosas tipo cola, margarina, mantequilla,

Tala 1

Características del los sujetos que dan origen al cuestionario de frecuencia de consumo.

Item	Total		Hombre (N=29)		Mujer (N=33)		p*
	n	%	n	%	n	%	
Nivel socioeconómico†							0,340
Uno	21	33,9	12	41,4	9	27,3	
Dos	36	58,1	14	48,3	22	66,7	
Tres	5	8,0	10	10,3	2	6,0	
Escolaridad							0,496
Primaria	16	25,8	7	24,1	9	27,3	
Secundaria	31	50,0	13	44,8	18	54,5	
Tec/Univ.	15	24,2	9	31,1	6	18,2	
Actividad física**							0,833
Leve	18	29,0	8	27,6	10	30,3	
Moderada	34	54,8	17	58,6	17	51,2	
Severa	10	16,1	4	13,8	6	18,2	
Ocupación							0,432
Estudiante	55	88,7	27	93,1	28	84,5	
Otra	7	11,3	2	6,9	5	15,5	
Item	\bar{X} (IC95%)		\bar{X} (IC95%)		\bar{X} (IC95%)		p*
Edad (años)	15,0	(14,3-15,7)	14,2	(13,1-15,3)	15,6	(14,7-16,6)	
IMC (kg/m ²)	19,8	(19,1 – 20,6)	19,4	(18,3 – 20,6)	20,1	(19,1 – 21,2)	0,366
Kilocalorías	1801	(1700- 1903)	1819	(1667 – 1971)	1785	(1643 – 1929)	0,744
Proteínas (g)	241,3	(218,6 – 263,9)	249,7	(213,3 – 286,1)	233,8	(204,2 – 263,5)	0,489
Grasa total (g)	250,1	(227,1 – 273,1)	248,8	(213,2 – 284,5)	251,2	(219,7 – 282,8)	0,918
Carbohidratos (g)	1029	(952,8 - 1106)	1059	(941,8 – 1176,1)	1003	(898,0 -1108,3)	0,470

* El valor de p es con base en t de Student para las variables continuas y de χ^2 para las categóricas; IMC= índice de masa corporal; IC95%= intervalo de confianza del 95%; † El nivel uno es el más bajo en la estratificación socioeconómica y el tres el más alto; ** Por auto reporte.

alimentos de paquete tipo *snacks*, *pizza*, chocolatina, helado, malteada, dulces y postres, bebidas o jugos embotellados y con azúcar, comidas rápidas. La segunda sección del CFC es abierta y puede complementarse según el interés particular de los investigadores. También se indagó por prácticas alimenta-

rias como el uso del salero, la ingesta de alimentos en puestos callejeros y otras.² Además, sobre las formas de cocción predominantes para las carnes y los tubérculos y por último una pregunta para aproximarse al número de comidas que se realizan en el día.

Tala 2

Estadísticos alcanzados en el proceso de selección de alimentos para nutrientes específicos.

Nutriente	Alimentos*			r	R ² w
	Seleccionado	Elegibles †	Total ‡		
Kilocalorías	5	33	104	0,98	85,1
Proteínas (g)	5	34	93	0,97	87,4
Carbohidratos (g)	5	28	92	0,98	107,6
Grasa total (g)	3	25	81	1,00	99,0
Grasa saturada (g)	3	6	70	0,99	108,6
Grasa mono insaturada (g)	2	8	67	0,99	107,5
Grasa poli insaturada (g)	2	6	42	1,00	100,2
Acido fólico (mcg)	5	13	13	0,94	80,5
Fibra dietaria (g)	5	59	60	0,96	61,0
Hierro (mg)	5	46	114	0,98	86,0
Vitamina A (UI)	5	7	7	1,00	103,1
Vitamina C (mg)	5	35	37	0,99	84,3

* Número de alimentos seleccionados del total de elegibles preseleccionados del total de alimentos consumidos para la selección del nutriente; † Para que un alimento fuera elegible debía contribuir al menos con el 2% a la ingesta total del nutriente y ser consumido por cinco o más sujetos. ‡ Total de alimentos que aportaron a la ingesta del nutriente; r= coeficiente de correlación de Pearson; R²w= coeficiente de maximización de la varianza (Max_r).²⁰

Tala 3

Alimentos seleccionados por el procedimiento Max_r y su relación con los nutrientes.

Alimento	Nutriente													
	Kcal	Proteínas	Carbohidrato	Grasa total	Grasa saturada	Grasa mono-insaturada	Grasa poliinsaturada	Ácido fólico	Fibra	Hierro	Vit. A	Vit. C	n	g
Aceite de girasol y soya	x			x	x	x							5	4,3
Arroz blanco pulido	x	x	x							x			4	72,2
Azúcar granulada		x	x										1	5,3
Carne frita					x							x	1	66,0
Curuba													1	96,5
Germen de trigo crudo							x						1	70,1
Guayaba blanca								x				x	2	47,9
Harina de maíz, grano trillado								x					1	66,7
Hojuelas de trigo (tipo Kellog's)							x			x			2	35,9
Huevo entero sin cáscara		x	x	x					x				3	46,5
Leche entera pasteurizada	x	x	x	x	x								5	70,8
Limón								x					1	15,0
Margarina con sal											x		1	27,1
Pan blanco	x	x	x			x				x			5	36,2
Panela	x		x							x			3	30,3
Papa común con cáscara			x						x			x	4	62,2
Papa criolla									x				1	37,3
Pechuga de pollo con piel			x					x					3	154,5
Pimentón rojo												x	1	3,9
Pollo pierna con piel										x			1	75,2
Tomate pulpa sin semilla									x				2	16,1
Zucaritas (tipo Kellog's)								x		x			2	35,9
Total *	5	5	5	3	3	2	2	5	5	5	5	5		

Kcal= kilocalorías; Proteína (g); Carbohidrato (g); Grasa total (g); Grasa saturada (g); Grasa monoinsaturada (g); Grasa poliinsaturada (g); Ácido fólico (mcg); Fibra dietaria (g); Hierro (mg); Vit. A= vitamina A (UI); Vit. C= vitamina C (mg); n= total de nutrientes a los que aporta el alimento; g= media geométrica; * Número de alimentos que le aportan al nutriente.

Discusión

Limitaciones y alcances del estudio y CFC desarrollado. Tal vez la principal limitación de la LC desarrollada es que los R24H que dieron origen a ésta en vez de recetas, incorporaron alimentos como ingredientes de recetas – como consecuencia de las tablas de alimentos disponibles. Lo anterior puede llevar a dilución de la asociación en las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición o en el caso de que se establezcan relaciones, a no-especificidad en las recomendaciones poblacionales derivadas.⁸⁻¹⁰ Para ilustrar esta última situación supóngase que se establece una relación protectora entre el consumo de Guayaba Blanca y el desarrollo de algún tipo de evento crónico, pero que simultáneamente se establece una relación de riesgo entre el consumo de Leche entera y el mismo tipo de evento – es común el consumo de jugo de Guayaba con Leche-, ¿Podría entonces recomendarse el consumo jugo de Guayaba con Leche? Como se ha mencionado en el desarrollo de otros CFC para población colombiana, esta situación podría dificultar las intervenciones poblacionales, pero no hay más opciones hasta tanto se rediseñen las tablas de composición de alimentos disponibles en Colombia.

El CFC creado es específico para los niños y adolescentes de Bucaramanga y su área metropolitana al incorporar el patrón de consumo de éstos. Para que un alimento o conjunto de alimentos alcance poder discriminatorio en una LC es deseable que expliquen en buena medida la variabilidad del nutriente de interés, es decir que en el proceso de selección alcancen R^2 o R^2w altos.^{8,20,21} Todos los conjuntos de entre dos y cinco alimentos seleccionados alcanzan R^2 superiores a 0,90, en consecuencia, las LC son exhaustivas al incorporar la variabilidad entre-personas. Paradójicamente, en un CFC diseñado para esta misma ciudad pero para adultos de entre 35 y 75 años de edad, en la lista de chequeo los R^2 o R^2w a pesar de ser altos son muy inferiores a los alcanzados en el diseño de este CFC.¹⁵ La LC diseñada para la primera sección del CFC de niños y adolescentes sólo incorporó 11 alimentos o preparaciones de la del CFC diseñado para adultos.¹⁵ Como se acepta – al menos teóricamente- que la ingesta en niños y adolescentes es más variable, este hallazgo merece estudios más profundos sobre la variabilidad de la dieta en estos grupos etarios y poblaciones en vía de desarrollo.

La segunda sección añadida a la LC permite con base en el conocimiento actual de la relación dieta-cáncer, y lo propuesto en la ENSIN-2010,² aproxi-

marse al consumo de alimentos, preparaciones y prácticas de interés para la salud pública, no sólo desde la perspectiva de la ingesta de nutrientes, si no desde la de los hábitos y la cultura alimentaria, elementos deseables en la investigación epidemiológica.^{10,28} Las LC desarrolladas son limitadas en ítems, lo que se traduce en poco tiempo para su aplicación, disminuyendo los costos en la investigación epidemiológica.

Análisis de los CFC para establecer relaciones entre dieta y cáncer, enfermedades cardiovasculares y estado de nutrición. Como en los CFC diseñados previamente utilizando la metodología Max_r, se propone analizarlos en al menos ocho de las formas previamente descritas:¹⁵

a) La LC puede ser analizada estableciendo relaciones bivariadas en tablas de 2 x 2 entre cada alimento o grupo de alimentos y el evento bajo estudio;

b) La LC luego de traducirse a consumo de energía y nutrientes permitirá clasificar a los sujetos en niveles de consumo [terciles o cuartiles] y también de acuerdo con su consumo absoluto, permitiendo establecer relaciones bivariadas en tablas de 2 x n, o en relaciones multivariadas en modelos de regresión. Las exploraciones deben realizarse preferiblemente con la ingesta absoluta y ajustada por cada 1000 kilocalorías consumidas;²⁸

c) Para cada nutriente es posible establecer su consumo a partir del total de la LC o con los alimentos específicos que contribuyen a su ingesta (Tabla 3). El análisis de nutrientes utilizando toda la LC puede llevar a sobre saturación de la estimación y a distorsiones en las relación entre dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición.²⁹ La lista de alimentos que contribuyó a la ingesta específica de cada nutriente y sus porciones es extensas y no se presentan, pero puede solicitarse a los autores. El análisis con los nutrientes utilizando los alimentos específicos que contribuyen a su ingesta se debe realizar como en b);

d) Es posible agregar el consumo de energía y nutrientes por cada uno de los siete grupos de alimentos finalmente establecidos, para luego clasificar a los sujetos en niveles de consumo y también de acuerdo con su consumo, lo que permitirá establecer como en b), relaciones bivariadas en tablas de 2 x n, o en relaciones multivariadas en modelos de regresión;

e) La LC también puede analizarse para cada ítem estableciendo en ellos frecuencias de consumo referidas a un periodo de tiempo específico. Para lo anterior sólo es necesario utilizar amplificadores o divisores en las categorías de frecuencia de consumo

que permitan calcular para cada alimento y sujeto, el consumo medio en un período de tiempo establecido. El CFC desarrollado hace alusión al consumo del último año, pero es posible cambiar esta unidad en los resultados a otras como día, semana, mes, etc;

f) Con la LC es posible establecer diversos índices al operacionalizar las variables “alimento”, “grupo de alimentos”, “frecuencia de consumo” e “ingesta estimada”;

g) Mediante análisis de factores y componentes principales con los ítems de la LC es posible establecer tipologías de consumo o patrones de consumo. Esta perspectiva permite establecer patrones de ingesta que en teoría incorporan la interacción entre diferentes tipos de nutrientes y alimentos, una de las principales limitaciones en los análisis de la dieta en estudios epidemiológicos. Con el CFC desarrollado es posible mediante análisis de factores, componentes principales o análisis RASCH establecer tipologías tanto con los ítems de alimentos como con los grupos establecidos;

h) La segunda sección del CFC permite un análisis bivariado entre cada alimento, preparación o práctica y el evento de interés en tablas de 2 x 2 y además, agrupar alimentos para generar nuevas categorías de consumo de acuerdo con las hipótesis del investigador o los resultados previos obtenidos del análisis de la LC.

El diseño de CFC específicos para niños y adolescentes, permitirá la realización de estudios epidemiológicos para explorar las relaciones dieta-cáncer, dieta-enfermedad cardiovascular y dieta-estado de nutrición. Además, facilitará el diseño, ejecución y evaluación de intervenciones individuales y poblacionales desde la óptica de la atención primaria primordial e involucrando el ambiente urbano –por ejemplo niveles de exposición en ambientes obesogénicos o comparación de riesgo ambiental –grupal- sumado al dietario -individual. El CFC desarrollado por su extensión y aparente simpleza puede ser aplicado por personal con un mínimo entrenamiento haciendo viables los costos de su uso. El diseño de la primera sección incorporó métodos computacionales intensivos para garantizar el poder discriminante en el estudio de los doce nutrientes de interés y una aproximación a la ingesta

dietaria desde la óptica de la epidemiología nutricional.^{8,9} La segunda sección permite una aproximación clásica –donde se mezcla ciencia y práctica empírica-, que conciliaría los intereses de diferentes investigadores, salubristas, administradores, educadores, médicos, enfermeras y nutricionistas, con necesidad de resultados más inmediatos e incluso, sin los intereses de la investigación epidemiológica.

Como se demostró, incluso en una misma población blanco que comparte la cultura y prácticas alimentarias, los CFC de los adultos son apenas similares a los de los niños y adolescentes, por supuesto, las cantidades medias de las porciones para los alimentos de la primera sección del CFC –información invisible-, son diferentes aún para un mismo alimento y por lo tanto, el proceso de los mismos llevará a resultados diferentes en términos de energía y macronutrientes, aún si el alimento o preparación es compartido con el CFC de los adultos.

El trabajo y métodos que llevó al diseño de un CFC específico para niños y adolescentes, de una población en donde el cáncer y las enfermedades cardiovasculares son altamente incidentes y prevalentes en los adultos, no tiene precedente en Colombia, ni en América Latina, y debe considerarse como inacabado. Es necesario un trabajo de validación en muestras independientes del CFC desarrollado para calibrar futuros resultados en estudios epidemiológicos, validación que se puede anidar en submuestras de futuras estimaciones del riesgo que representa la dieta de los niños y adolescentes para el desarrollo de eventos crónicos cuando estos sean adultos. Como se advirtió que la dieta en niños y adolescentes puede ser de gran variabilidad – mayor a la de los adultos-, será necesario aplicar el CFC desarrollado tantas veces como sea posible en un sujeto, con el fin de estimar su riesgo usual, mediante métodos como los desarrollados por la universidad de Iowa,³⁰ de esta forma, el posible sesgo de información disminuirá por cada aplicación realizada. Finalmente, será necesario profundizar en otros estudios sobre la variabilidad de la dieta en este grupo etario, determinar las fuentes intra-sujeto que la originan y el punto donde la dieta del niño o adolescente se hace la de un “sujeto adulto”.

Referencias

1. ICBF (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005. Bogotá, Colombia; 2005.
2. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2010. Bogotá, Colombia; 2010.
3. Bautista L, Orostegui M, Vera LM, Prada GE, Orozco LC, Herrán OF. Prevalence and impact of major cardiovascular risk factors in Bucaramanga, Colombia. Results from the CARMEN baseline survey. *Eur J Cardio-Rehabil.* 2006; 5: 769-75.

4. Prada GE, Dubeibe LY, Herrán OF, Herrera M. Evaluación del impacto de un ensayo comunitario sobre el consumo de frutas y verduras en Colombia. *Salud Pública Mex.* 2007; 49: 11-9.
5. DPN (Departamento Nacional de Planeación) Colombia. Anexos al Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Bogotá: DPN; 2011. p. 621-85.
6. Gracia B, Plata C, Pradilla A, Leiva J. Factores de riesgo para enfermedades de mayor prevalencia en el Valle del Cauca útiles para el desarrollo de estrategias de prevención. *Colomb Med.* 2003; 34: 47-55.
7. OMS (Organización Mundial de la Salud). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas, 2003. Publicación científica y técnica N° 916. Washington; 2003.
8. Willet WC. *Nutritional epidemiology*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 1998.
9. Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 1996.
10. Bowman BA, Russell RM, editores. *Conocimientos actuales sobre nutrición*. 8 ed. ILSI. OPS/OMS. Washington, 2003. Publicación científica y técnica número 592. Washington: Organización Mundial de la Salud; 2003.
11. Herrán OF, Quintero Lesmes DC, Ardila Lizarazo MF. Sources and magnitude of the variation in the diet of Bucaramanga, Colombia. *Rev Chil Nutr.* 2006; 33: 55-64.
12. Bautista L, Herrán OF, Jane A Pryer. Development and simulated validation of a food-frequency questionnaire for the Colombian population. *Public Health Nutr.* 2005; 8: 181-8.
13. Herrán OF, Ardila Lizarazo MF. Validity and reproducibility of two semi-quantitative alcohol frequency questionnaires for Colombian population. *Public Health Nutr.* 2006; 9: 763-70.
14. Herrán OF, Gamboa EM, Prada GE. Métodos para la derivación de listas de chequeo en estudios de consumo dietario. *Rev Chil Nutr.* 2006; 33: 488-97.
15. Herrán OF, Ardila MF, Rojas MP, Hernández GA. Diseño de cuestionarios de frecuencia de consumo para estudiar la relación dieta-cáncer en Colombia. *Biomédica.* 2010; 30: 116-25.
16. Jiménez AZ, Prada GE, Herrán OF. Escalas para medir la seguridad alimentaria en Colombia. ¿Son válidas? *Rev Chil Nutr.* 2012; 39: 8-17.
17. Herrán OF, Prada GE, Quintero DC. Ingesta usual de vitaminas y minerales en Bucaramanga, Colombia. *Rev Chil Nutr.* 2007; 34: 35-44.
18. Herrán OF, Prada GE, Ardila Lizarazo MF. Ingesta usual de macronutrientes y energía en Bucaramanga, Colombia: análisis de registros de consumo 1998-2003. *Rev Chil Nutr.* 2007; 34: 307-19.
19. Heredia P, Del Castillo S, Fonseca Z, Chacón O, Herrán OF. Base de datos de la composición nutricional de alimentos y preparaciones: compilación de las universidades Nacional de Colombia e Industrial de Santander (UIS). Bogotá, Colombia: UIS; 2009.
20. Mark SD, Thomas DG, Decarli A. Measurement of exposure to nutrients: an approach to the selection of informative foods. *Am J Epidemiol.* 1996; 143: 514-21.
21. Thomas DG. *Software Max_r 2.1*. National Cancer Institute. Bethesda: MD 20892 USA; 1996.
22. Stryker WS, Salvini S, Stampfer MJ, Sampson L, Colditz GA, Willett WC. Contributions of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption. *J Am Diet Assoc.* 1991; 91: 172-8.
23. Herrán OF, Gamboa EM, Prada GE. Diseño y eficacia de pruebas para determinar la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr.* 2006; 33: 518-26.
24. OMS (Organización Mundial de la Salud). *Food, nutrition and the prevention of cancer: A global perspective*, 2003. Publicación científica y técnica No. 583. Washington; 2003.
25. Lauritsen J. *Software FoodCalc v. 1.3*. Diet, cancer and health project. Copenhagen: Danish Cancer Society; 1998.
26. Stata Corporation. *Software STATA/SE v. 10.1* (StataCorp. 2010. Stata Statistical Software: Release 10.1 College Station, TX: Stata Corporation). Texas: Stata Press; 2010.
27. ICBF (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar). *Recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes para la población colombiana*. Bogotá; 2009: 51-70. (Informe Técnico).
28. Hansen Gaurth R, Wyse BW. Expression of nutrient allowances per 1,000 kilocalories. *J Am Diet Assoc.* 1980; 76: 223-7.
29. Kipnis V, Freedman LS. Impact of exposure measurement error in nutritional epidemiology. *J Natl Cancer Inst.* 2008; 100: 1658.
30. Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semi-parametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Assoc.* 1996; 436: 1440-9.

Recebido em 13 de fevereiro de 2012

Versão final apresentada em 4 de julho de 2012

Aprovado em 10 de setembro de 2012