

**COLABORACIÓN ESPECIAL****VALORACIÓN DE LA INGESTA DIETÉTICA A NIVEL POBLACIONAL  
MEDIANTE CUESTIONARIOS INDIVIDUALES:  
SOMBRA Y LUCES METODOLÓGICAS****José M. Martín-Moreno (1,2) y Lydia Gorgojo (3,4).**

(1) Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Valencia.

(2) Hospital Clínico Universitario de Valencia.

(3) Área de Sanidad Exterior de la Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.

(4) Programa de formación sobre Fundamentos de Nutrición Comunitaria, Universidad Nacional de Educación a Distancia.

**RESUMEN**

El desarrollo de la moderna metodología necesaria para caracterizar con rigor la ingesta de individuos y poblaciones data de hace sólo dos décadas, cuando germinó la epidemiología nutricional. La razón del carácter reciente de esta disciplina radica en el hecho de que la valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional presenta retos complejos, que sólo van siendo superados a medida que investigamos y mejoramos los instrumentos metodológicos disponibles.

En el presente artículo se revisan los métodos alternativos para estimar la ingesta de alimentos y nutrientes en los individuos. Tras una sucinta descripción de los métodos indirectos y directos de valoración del consumo alimentario, que incluye una breve referencia a los biomarcadores y a técnicas mixtas como las de estudios de "dieta total", el artículo se centra en los métodos directos de cuantificación de ingesta alimentaria mediante cuestionarios. Aquí se plantean los fundamentos, ventajas y limitaciones de las opciones alternativas. Tras ello, se pone al día de forma resumida el desarrollo de nuevos diseños de cuestionarios y de técnicas analítico-estadísticas que tienen como fin optimizar la metodología disponible. Finalmente, tras reconocer los avances realizados a la par que las cuestiones pendientes, se concluye afirmando que las aproximaciones que plantean la introducción complementaria de biomarcadores junto a la utilización optimizada de métodos combinados con cuestionarios individuales presentan potencialmente mayor fiabilidad y precisión conjunta para la estimación de la ingesta dietética a nivel poblacional, quedando patente la necesidad de impulsar la investigación que permita mejorar la metodología en este campo.

**Palabras clave:** Encuestas de nutrición. Evaluación nutricional. Registros de dieta. Marcadores biológicos.

Correspondencia:

Dr. Jose María Martín-Moreno  
Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad de Valencia  
Avenida Blasco Ibáñez, 15. 46010 Valencia  
Correo electrónico: Jose.Maria.Martin@uv.es

**ABSTRACT****Assessment of dietary intake  
at the population level through  
individual questionnaires:  
Methodological shadows and lights**

The development of the modern methodology necessary to accurately characterize dietary intake in individuals and population only dates back two decades, when nutritional epidemiology first emerged. The reason for the recentness of this discipline lies in the fact that dietary assessment at the population level presents complex challenges which are only being overcome as we investigate and improve the available methodological instruments.

In this paper, alternative methods to estimate food and nutritional intake are reviewed. Following a succinct description of direct and indirect methods to evaluate dietary consumption, including a brief reference to biomarkers and mixed techniques such as "total diet" studies, the article focuses on direct methods of quantifying dietary intake through questionnaires. The basis, advantages, and limitations of alternative options are considered, and subsequently the article summarizes the development of new survey designs and analytical/statistical techniques which aim to optimize the available methodology. The article finally concludes by affirming that the approximations indicated by the complementary introduction of biomarkers, together with the optimized use of combined methods with questionnaires, are potentially the most precise and trustworthy estimations of dietary intake at the population level. In light of both the advances achieved and the pending challenges, it is clear that there is a strong necessity to foster research which will lead to improvement in the methodology in this field.

**Key words:** Nutrition surveys. Nutrition assessment. Diet records. Dietary records. Diet surveys. Biological markers.

## INTRODUCCIÓN

Aunque el efecto que sobre la salud tiene la ingesta ha sido objeto de atención desde tiempos inmemoriales, y existen estudios históricos de interés como el que se revisa en otro trabajo de este monográfico, el desarrollo de la moderna metodología comenzó a plantearse con rigor sólo desde hace un par de décadas<sup>1</sup>. No en vano la epidemiología nutricional, como ciencia que estudia sistemáticamente estas relaciones, es una de las disciplinas más jóvenes en el campo de la salud pública. La principal razón de este relativo retraso radica en la reconocida dificultad en la medición de la dieta en comparación con otras exposiciones posibles contrastables en estudios epidemiológicos<sup>2</sup>.

Pese a dichas dificultades, el interés en desarrollar métodos en este campo es obvio, porque la valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional nos aporta los fundamentos para conocer la frecuencia y la distribución de las posibles alteraciones dietéticas y/o nutricionales más frecuentes, los efectos que la dieta puede tener sobre los estados de salud y enfermedad, así como poder establecer determinadas intervenciones poblacionales dirigidas a mejorar los niveles de salud de los individuos de una comunidad<sup>1</sup>.

Para abordar los ambiciosos objetivos que acabamos de exponer, existen métodos alternativos que nos permiten hacer una estimación tanto de la ingesta de alimentos como de los nutrientes para llegar a conocer el perfil alimentario de una población de interés.

### **Métodos directos e indirectos para estimar la ingesta alimentaria y nutricional en poblaciones. Alternativas a los métodos basados en cuestionarios individuales.**

Los métodos para llevar a cabo la evaluación del consumo alimentario de una comu-

nidad o población se clasifican en “directos” e “indirectos”, según la información se obtenga del individuo o bien de un grupo de personas bajo estudio respectivamente. De forma paralela, dicha evaluación puede llevarse a cabo a diferentes niveles según sea la fuente de información de la que se extraigan los datos. Así podemos hablar de un nivel nacional (información representada por las “hojas de balance alimentario”), nivel familiar (representado por las encuestas de presupuestos familiares y las de consumo familiar)<sup>4</sup>, ó nivel individual (en este caso mediante biomarcadores, o bien a través de las encuestas o cuestionarios alimentarios, que serán precisamente los métodos en los que nos vamos a centrar en este artículo)<sup>2,3</sup>.

El uso de los biomarcadores (bioquímicos ó biológicos), originalmente restringido al papel de indicadores de la presencia y disponibilidad de nutrientes en los tejidos y valoración de déficit nutricionales, recientemente ha evolucionado de forma que los nuevos desarrollos permiten aproximarnos hacia la meta de la estimación objetiva de la ingesta dietética y de nutrientes específicos. Los biomarcadores se obtienen de una muestra biológica de fácil accesibilidad (orina, uñas, tejido adiposo, plasma,...), mediante la cual podamos determinar un componente de la dieta<sup>5</sup>. El mayor problema de estos indicadores es el no poder encontrar marcadores bioquímicos / biológicos de la ingesta para todos los componentes alimentarios. Además, la presencia de los bien conocidos mecanismos homeostáticos, junto a la elevada variabilidad intra-individual de los biomarcadores disponibles, la dificultad de integración en el tiempo, y la interferencia de factores de confusión, hacen que aunque estemos hablando de marcadores muy prometedores, aún queda mucho por investigar antes de su uso más operativo y generalizado<sup>6,7</sup>.

En cuanto a otros instrumentos y aproximaciones mixtas para la valoración dietética en poblaciones, no podemos dejar de men-

cionar aunque sea de forma sucinta los estudios de “dieta total” que complementan las aproximaciones anteriormente descritas<sup>8</sup>. De hecho recientemente la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición ha anunciado una iniciativa de esta naturaleza que se va a poner en marcha de forma inminente en España. Para un estudio sobre dieta total se combinan métodos directos e indirectos. En este sentido, además de administrar alguno de los cuestionarios individuales alternativos que describiremos en detalle en los apartados posteriores de este trabajo, el método consiste en que los investigadores adquieren los alimentos que normalmente se consumen por parte de las personas entrevistadas, los procesan como para ser consumidos, los agrupan en combinaciones o agregados alimentarios, y finalmente los analizan en búsqueda de potenciales sustancias químicas tóxicas. Los resultados del análisis posteriormente se combinan con la información sobre consumo de ingesta alimentaria para diferentes grupos poblacionales, lo que finalmente puede aportar información útil sobre lo que comen los individuos de esa población, su ingesta de nutrientes, y la posible presencia de contaminantes o sustancias que hay que minimizar mediante las oportunas intervenciones de política alimentaria basadas en las evidencias disponibles<sup>8,9</sup>.

### **Métodos directos mediante cuestionarios: fundamentos, ventajas y limitaciones de las opciones disponibles.**

En esta breve revisión nos centraremos en esta alternativa instrumental que se basa en la recogida de datos sobre consumo de alimentos mediante encuesta individual, alternativa que es la más frecuentemente utilizada en la investigación de las relaciones entre dieta y enfermedad (o entre dieta y estado nutricional).

Los datos pueden recogerse en un momento concreto del tiempo en un grupo

poblacional compuesto por un gran número de individuos (estudios observacionales transversales), o a lo largo de un período amplio de tiempo (estudios longitudinales, bien observacionales o bien experimentales). Suele ser común que el interés radique en valorar la dieta habitual, es decir, la que sigue un grupo de individuos en condiciones normales. El objetivo puede simplemente consistir en la estimación del consumo medio de alimentos de un grupo de individuos, aunque lo usual es tener la necesidad de caracterizar además la distribución de la ingesta dentro del grupo.

Desde la perspectiva de la información obtenida a nivel individual, en ocasiones se necesita identificar si la dieta de una persona concreta pertenece a un decil determinado dentro de esa distribución, como ocurre cuando se quiere correlacionar un cierto déficit nutritivo y una patología. Otra dimensión de objetivos es la que se puede dar con fines diagnósticos o de comprobación de la eficacia de una intervención, buscando evidenciar si un individuo mantiene adecuadamente una dieta prescrita. Por último, puede ser que lo que busquemos sea medir con propósitos clínicos, y con la mayor precisión posible, la cantidad de alimentos que consume un individuo. En este caso hemos de ser conscientes de la complejidad especial de la tarea, dado el elemento de variabilidad intrapersonal de la dieta que si no se caracteriza con adecuado seguimiento riguroso, se traduce en un componente de error aleatorio elevado.

Para todo lo anterior, se han venido desarrollando y proponiendo diferentes métodos de valoración de ingesta que van desde un rango de detalle individual de consumo alimentario preciso hasta métodos que meramente utilizan una lista de alimentos<sup>10</sup>. En ocasiones se emplean métodos que sólo permiten estimar el nivel de consumo de un específico producto alimenticio o determinar la ingesta de un nutriente concreto. Por todo ello, es evidente que no existe un ins-

trumento único o que sea el mejor en todos los escenarios, y que cada método tiene sus ventajas y sus inconvenientes o dificultades prácticas que deben tenerse en cuenta en el momento de la elección.

Antes del repaso a los modelos de cuestionarios individuales establecidos de manera más estándar, hemos de dejar claro que además de las cuatro tipologías que se expondrán con entidad propia, existen variantes o formas que son combinaciones de las mismas. La elección más inteligente entre los distintos métodos de estudio de consumo de alimentos a nivel individual dependerá pues del tipo de información que sea necesario recoger. Y dicho lo cual, a continuación describiremos los cuatro métodos clásicos, en orden de complejidad en cuanto a la información recogida, y en orden inverso respecto a la dificultad de integrar dicha información.

## HISTORIA DIETÉTICA

Este método fue desarrollado por Burke entre los años 1938 a 1947 en un entorno clínico. De ahí su denominación como “historia dietética”, por analogía con la clásica “historia clínica”. Tal como inicialmente fue concebida la historia dietética constaba de tres partes: un recordatorio de 24 horas, una lista de alimentos sobre la que se recogen datos de frecuencia de consumo, así como datos sobre patrones de horarios y costumbres alimentarias, y una tercera parte donde se realizaba un registro dietético de 3 días consecutivos. Este modelo original ha sido modificado y, hoy día, no existe un estándar homogéneo para la utilización de este instrumento. Básicamente, la historia dietética es una entrevista con la persona objeto de estudio llevada a cabo por un encuestador altamente cualificado en nutrición o dietética, donde se le pide a los participantes que intenten recordar la ingesta alimentaria propia de un periodo de tiempo determinado. La persona experimentada

que lleva a cabo la historia dietética tratará de recoger el consumo habitual de alimentos y bebidas, así como todo aquello que se considere importante en relación con los hábitos alimentarios del sujeto entrevistado (alergias alimentarias, preferencias dietéticas, variaciones estacionales, etc.). Podemos decir que la historia dietética tiene en sí un gran componente de “arte”, dado que en el momento actual no existe ningún método estándar aceptado unánimemente para la recolección de la información a recabar, y en las distintas publicaciones especializadas aparecen muy diferentes formas de abordaje de este método<sup>3,11</sup>. Dentro de ese abanico de posibilidades, lo que queda como elemento común es la finalidad del instrumento: obtener información tan detallada como sea factible sobre el consumo global de alimentos del individuo, caracterizando el patrón alimentario y los hábitos dietéticos de la persona, así como la estimación de los tamaños de raciones habitualmente consumidas.

Las principales ventajas de la historia dietética radican en que pueden dar una descripción más completa y detallada de la ingesta alimentaria habitual que los otros métodos directos que se describen posteriormente (sobre todo en lo que se refiere a preparación de los alimentos y hábitos de consumo alimentario), y el poder utilizarse en personas analfabetas o de culturas diferentes a la propia del lugar donde se realiza el estudio. De hecho la historia dietética ha sido un instrumento utilizado en múltiples estudios bien reconocidos, desde su aplicación en las fases iniciales del estudio Framingham en EE.UU.<sup>12</sup>, hasta el trabajo de campo en España dentro del estudio europeo prospectivo sobre dieta y cáncer (EPIC)<sup>13</sup>.

Sin embargo, las limitaciones del método son también importantes para su utilización generalizada en investigaciones epidemiológicas. Algunos autores, revisando estudios prospectivos tales como el de Fra-

mingham previamente citado, sugieren que el método de la historia dietética tiende en general a sobreestimar la ingesta<sup>14</sup>. Más allá de eso, se ha de reconocer que esta aproximación requiere un entrevistador cualificado y con experiencia, exige tiempo y cooperación por parte de la persona entrevistada, el coste de la entrevista resulta elevado y no existe una manera estándar de realizar la historia dietética (no hay unanimidad en la forma de abordar el reto), por lo que la comparabilidad de los datos obtenidos no está epidemiológicamente garantizada<sup>11,15</sup>.

### REGISTRO O DIARIO DIETÉTICO

La aplicación práctica de este método directo de valoración de ingesta individual consiste en que la persona encuestada o un representante de esta (por ej., una madre por su hijo) anota en formularios adecuados, durante un periodo de tiempo determinado, todos y cada uno de los alimentos y bebidas consumidos a lo largo de ese período<sup>2</sup>. El método puede llevarse a cabo sin cuantificar de forma precisa la ingesta de alimentos y bebidas (utilizando modelos, fotografías, ó medidas caseras tales como tazas, cucharas,... como referencia). Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones se busca una precisa cuantificación, utilizándose la pesada o doble pesada. Esto consiste en anotar el peso real de cada uno de los alimentos antes de consumirlos y los desperdicios tras el consumo, de manera que puedan estimarse las cantidades reales consumidas<sup>3</sup>. Los registros pueden realizarse durante varios días consecutivos y en periodos estacionales diferentes (periodo vacacional, invierno / verano) de manera que nos permitan tener una idea más cercana a la realidad del consumo habitual del sujeto en cuestión<sup>2</sup>.

Este método ha sido considerado tradicionalmente como el patrón de referencia (“*gold standard*”) para validar otros méto-

dos<sup>16</sup>, y se ha contrastado en múltiples ocasiones con los otros tres métodos aquí revisados<sup>17</sup>. Esto es, tanto con la historia dietética<sup>18</sup>, como con el recordatorio de 24 horas<sup>19</sup>, o el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos<sup>20,21</sup>.

Las ventajas de este método se basan fundamentalmente en la precisión de la medida de la ingesta, sobre todo cuando se está realizando un registro de doble pesada, dándose también la circunstancia de que el procedimiento no depende de la memoria del individuo y de que es posible valorar la ingesta actual y el consumo habitual si el registro se realiza de forma repetida a lo largo de un periodo representativo<sup>2</sup>.

En el otro lado de la balanza, el método tiene una serie de limitaciones objetivas, que hacen que no sea utilizado con la frecuencia que cabría esperar por sus ventajas. Entre las limitaciones de partida se incluye la necesidad de que la persona (o representante de ésta) que participa en el estudio sepa leer, escribir y contar/pesar con razonable rigor. Pero esto puede no ser suficiente, y pese a que la persona sea competente puede que desista del proceso al requerir mucho tiempo y dedicación, especialmente en el caso de llevar a cabo el registro por pesada, habiéndose constatado que la precisión del diario disminuye al aumentar el número de días consecutivos de recogida de información dietética. Complementariamente, la disponibilidad de datos de composición de alimentos en ocasiones es limitada, en comparación a la riqueza de la información cualitativa (alimentos, variedades...) y cuantitativa (pesos o porciones) que puede generarse inicialmente, y el coste de codificación y análisis de los datos recogidos con este método son elevados<sup>22</sup>.

Más allá de lo anterior, no olvidemos que los patrones de ingesta habitual pueden ser influenciados o cambiados durante el período de registro<sup>23</sup>. Respecto a la posibilidad de minimizar esta limitación específi-

ca, distintos estudios demuestran que este problema es claro en los primeros registros realizados, pero tiende a desaparecer cuando al mismo individuo se le realizan registros seriados<sup>24</sup>. Ello puede identificarse con lo que en epidemiología denominamos “efecto *Hawthorne*”, o fenómeno de cambio de conducta que sigue al comienzo de una intervención novedosa, con retorno gradual al nivel anterior de conducta según desaparece la novedad<sup>25</sup>. Por otro lado, y aunque el error sistemático asociado al “efecto *Hawthorne*” disminuya al incrementar el número de registros seriados, el error aleatorio aumenta al ser mayor el número de días consecutivos de recogida de información dietética (esto de acuerdo con lo que comentamos anteriormente al mencionar la pérdida progresiva de la precisión del diario). Una vez más, nos encontramos en la necesidad de establecer “pros y contras” para encontrar el equilibrio al utilizar el instrumento de valoración de ingesta en función de lo que realmente necesitamos<sup>22</sup>.

### RECORDATORIO DE 24 HORAS

Pasamos a revisar brevemente un método ampliamente utilizado en epidemiología nutricional para conocer la ingesta habitual o de un periodo determinado, según sean los objetivos del estudio planteado. El método consiste en definir y cuantificar todas las comidas y bebidas ingeridas durante un periodo anterior a la entrevista, habitualmente las 24 horas antes de la misma. Básicamente se pide a la persona que recuerde y describa el tipo y cantidad de todos los alimentos (incluyendo bebidas) que tomó durante las 24 horas previas<sup>2</sup>. Los cuestionarios de recuerdo de 24 horas pueden realizarse mediante entrevista personal, por teléfono o de forma automatizada, en programas informáticos realizados al efecto, donde el propio programa del ordenador va recordando a la persona entrevistada la información que debe proporcionar sobre el recordatorio de 24 horas que se está realizando<sup>3,16</sup>.

Las ventajas del método radican en aspectos relacionados con su factibilidad y pragmatismo. Así, pueden usarse en personas analfabetas, llegando a mostrarse (si se lleva a cabo de la forma apropiada) como el método de elección para la valoración de ingesta en familias de grupos sociales marginados o de menores recursos materiales<sup>26</sup>. Hay que tener en consideración que el coste de este método es moderado, el tiempo de administración es corto (como término medio suele variar entre 15 y 40 minutos), es necesario un sólo contacto (en cada ocasión), los recordatorios seriados pueden estimar la ingesta habitual de un individuo, y el procedimiento no altera la ingesta habitual de la persona<sup>16,17</sup>. Téngase en cuenta que si este recordatorio se realiza repartiendo la muestra entre todos los días de la semana, se evita o reduce el problema de los sesgos asociados a la variabilidad de la ingesta de cada individuo<sup>27</sup>. Se aconseja que al menos se realice durante un plazo de tres días, siendo uno de ellos domingo o festivo<sup>28</sup>. En caso de requerir información sobre las variaciones estacionales de la ingesta, se realizan encuestas en las diferentes épocas del año.

En cuanto a las limitaciones intrínsecas de esta alternativa, hay que empezar reconociendo que es un método que depende mucho de la memoria reciente del encuestado y que un sólo recordatorio de 24 horas no estima la ingesta habitual de un individuo, mientras los recordatorios repetidos antes aludidos conllevan más complejidad en el trabajo de campo<sup>2,17,24</sup>. Por otro lado es difícil conocer con precisión el tamaño de las porciones, y en realidad se requieren entrevistadores entrenados tanto en los recordatorios realizados por entrevista personal o como a través de teléfono (deben saber preguntar y ayudar a recordar con detalle los alimentos y bebidas que fueron consumidas en las 24 horas previas a la entrevista), o bien tener diseñado y preparado un programa informático adecuado que sustituya a estos entrevistadores entrena-

dos, lo que en cualquier caso contrarresta en cierto modo la ventaja inicial del coste moderado<sup>22</sup>. Finalmente, comparte con el registro o diario dietético el problema de que la disponibilidad de datos de composición de alimentos en ocasiones no llega a estar a la altura de la riqueza de la información cualitativa y cuantitativa que puede identificarse en el recuerdo, mientras el coste de codificación y análisis de los datos recogidos con este método tiende a ser alto<sup>22</sup>.

Pese a sus evidentes limitaciones, los recordatorios de 24 horas representan una herramienta que, aplicada tras un diseño apropiado y sistemático, tiene el potencial de aportar información de gran interés tal y como se ha podido constatar por ejemplo en un estudio recientemente llevado a cabo en Canadá<sup>29</sup>. Añadamos, además, que existe una variante de este método utilizada en grandes estudios poblacionales. Se trata de lo que podríamos denominar “recordatorios mediante múltiples pasadas” (“*multiple pass recall*”), que han sido puestos en práctica en EE.UU. para caracterizar la dieta en grandes poblaciones<sup>30</sup>, habiéndose asimismo utilizado esta aproximación en el Reino Unido y en otros países<sup>31,26</sup>. El método consiste en la recogida de datos pidiéndole a la persona encuestada que recuerde y describa los alimentos y bebidas consumidos en las 24 horas antes de cada entrevista. El individuo entrevistado responde a las cuestiones sobre dichos recordatorios en momentos puntuales a lo largo de un periodo de tres a cinco días, articulándose la recogida de datos de forma combinada mediante entrevista personal y a través del teléfono. El término “múltiples pasadas” hace referencia a los pasos implicados durante la entrevista global para permitir el contrastar y comprobar la información dietética recogida mediante los recordatorios seriados. Así, en el primer paso se obtiene una lista rápida de los alimentos consumidos. En el segundo paso, se realiza la recogida de información sobre

las cinco comidas consumidas (incluyendo tiempo y lugar). Y en el tercer paso se indaga sobre aquellos posibles alimentos que pudieron haber sido olvidados. Para terminar se revisan de forma detallada y completa todos los alimentos y porciones de alimentos consumidos. Específicamente, estos recordatorios se han utilizado conjuntamente con registros y cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos en los estudios CSFII (“*Continuing Survey of Food Intakes by Individuals*”) y NHANES (“*National Health and Nutrition Examination Study*”) para contribuir al conocimiento de la dieta de niños y adultos<sup>32</sup>.

#### CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS (CFCA)

Finalmente revisaremos brevemente el método directo de estimación de la ingesta alimentaria individual que tiene el formato más estructurado, siendo ampliamente utilizado en el terreno epidemiológico<sup>2,3</sup>. En términos prácticos, la persona encuestada responde el número de veces que, como promedio, ha ingerido un alimento determinado durante un período de tiempo en el pasado, contestando así a un cuestionario diseñado a tal efecto. Dicho cuestionario se articula en tres ejes fundamentales: una lista de alimentos, unas frecuencias de consumo en unidades de tiempo, y una porción estándar (única o con alternativas) establecida como punto de referencia para cada alimento. Para la elaboración de estos tres ejes que forman el esqueleto de este cuestionario se requiere un verdadero esfuerzo preliminar de diseño, antes de proceder a su utilización en el trabajo de campo<sup>33</sup>.

Empecemos por la lista de alimentos. Esta puede ser “modificada o adaptada” a partir de un cuestionario ya existente, o bien puede ser una lista “de novo”. Como regla general, la lista de alimentos de un CFCA debe ser clara, concisa, estructurada y organizada de forma sistemática<sup>34</sup>.

El abordaje del segundo eje del cuestionario, la estimación de la frecuencia de consumo del alimento, dependerá del tipo de estudio que se vaya a realizar y del factor dietético que se quiera medir en la investigación. En términos generales, y aunque en ocasiones el periodo sobre el que se pregunta puede ser mayor o menor, lo más común es preguntar por “frecuencia de consumo de alimentos en el año precedente” a la aplicación del cuestionario. Sin embargo, el formato concreto de la pregunta de frecuencia puede variar de unos a otros cuestionarios, desde respuestas múltiples (número óptimo de opciones de 5 a 10, cerradas, mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas)<sup>35</sup>, a respuestas semiabiertas (consumo por día, semana, mes o año)<sup>20</sup>. La opción de respuestas semiabiertas es algo más compleja a la hora de la recogida de datos, pero permite más flexibilidad si se utiliza bien, pudiendo llegar a minimizar los errores de clasificación que han sido identificados en los cuestionarios con respuestas cerradas en investigaciones epidemiológicas<sup>36</sup>.

El tercer eje del CFCA está constituido por los tamaños y porciones del alimento preguntado. En este caso, el rango va desde cuestionarios cualitativos (cuando se pregunta por alimentos pero se omite hablar de porciones), hasta CFCA cuantitativos (cuando intentan precisar las porciones alternativas de cada alimento), pasando por la opción semicuantitativa, que es la más frecuente. El calificativo de “semicuantitativo” aplicado a estos cuestionarios se debe al hecho de que sencillamente parten de una sola ración o porción de referencia (que sirve de guía para la estimación del contenido de nutrientes), además de la frecuencia de consumo para ese alimento<sup>33</sup>. Existen diferentes formas de abordaje para orientar sobre las porciones, al igual que en los demás métodos de cuantificación de ingesta (réplicas o modelos “realistas” de alimentos, fotografías o dibujos de alimentos, y modelos de porciones o raciones o representaciones geométricas). En el CFCA semicuantitativo

lo más utilizado es la simple formulación de la ración de referencia, que no es más que la porción media estándar consumida habitualmente por la población donde se va a aplicar el cuestionario<sup>3,37</sup>.

Sintetizando las ventajas principales del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, empecemos citando la rapidez y eficiencia para determinar el consumo habitual de alimentos durante un periodo de tiempo en un estudio epidemiológico poblacional, la constatación de que su uso no altera el patrón de consumo habitual, y muy especialmente la capacidad de clasificar individuos en categorías de consumo mediante este método. Esto último es particularmente útil en estudios epidemiológicos cuando se compara el riesgo relativo de estar en la categoría de máxima ingesta frente a la exposición en la categoría basal. Además, están las ventajas prácticas tales como el ofrecer instrumentos relativamente baratos y sin gran complejidad a la hora de su utilización, el no requerir entrevistadores particularmente adiestrados, y el hecho de que son particularmente viables a la hora de su tratamiento informático. Esto es así por su carácter estructurado y fácilmente codificable (simplifica el procesamiento de la conversión de alimentos en nutrientes, con independencia de la lógica necesidad de disponer de la adecuada tabla de composición de alimentos)<sup>37</sup>.

Desgraciadamente este método, como todos los anteriores, no está exento de limitaciones. En primer lugar hay que reconocer que el desarrollo del instrumento es muy laborioso, lo que conlleva consecuencias tales como la dudosa validez en la estimación de la ingesta de individuos (o grupos poblacionales) con patrones dietéticos muy diferentes de los alimentos considerados en la lista. Por tanto, ha de establecerse la validez para cada nuevo cuestionario y población. Además, es un método que presenta una complejidad especial en el caso de niños y ancianos, dado que requiere memoria de los hábitos alimentarios pretéritos, problema

que en ciertos casos está intensificado. Esto es así porque, además, el recordatorio de la dieta en el pasado puede estar sesgado por la conciencia preferente de la dieta actual. Por último, citemos el hecho de la escasa precisión que en ocasiones se puede presentar en la estimación y cuantificación de las porciones de alimentos<sup>3,22,37</sup>.

Todas estas limitaciones aparentes han llevado a ciertos autores a propugnar el abandono de los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos, particularmente para el caso de los estudios que examinan la relación entre dieta y cáncer<sup>38</sup>. Sin embargo esta propuesta ha sido rápidamente contrargumentada por aquellos que piensan todo lo contrario, esto es, que hay que utilizarlos más y mejor<sup>39</sup>. La realidad es que la utilización de este método está muy consolidada, tanto en los estudios que ya llevan bastantes años de seguimiento, como en los últimos estudios en marcha como el "SUN" (con diseños de cohortes prospectivas)<sup>40</sup> o el "Predimed" (con diseño de intervención experimental)<sup>41</sup>. En realidad, estudios recientes evidencian que la validez y reproducibilidad de los CFCA está muy condicionada por las características de su diseño<sup>42</sup>. En el caso de los cuestionarios auto-administrados, algunas de las limitaciones pueden ser minimizadas si las respuestas son revisadas por nutricionistas o profesionales con la necesaria cualificación<sup>43</sup>. En cualquier caso se sabe que la validez relativa de la estimación de ingesta alimentaria utilizando este tipo de cuestionarios está asociada a factores tales como el sexo, la edad, y otras características personales<sup>44</sup>, y todo ello habrá que tenerlo en cuenta de cara al adecuado diseño y adaptación del método.

#### OTROS DESARROLLOS, OPORTUNIDADES Y RETOS PENDIENTES

Existen nuevos diseños de CFCA que abordan grupos poblacionales con compleji-

dad específica, tales como niños<sup>45,46</sup> o ancianos<sup>47-49</sup>. También hay cuestionarios que se centran en la caracterización de alimentos o nutrientes concretos, tales como calcio<sup>50</sup>, zinc<sup>51</sup>, folatos<sup>49</sup>, carotenoides y vitamina E<sup>52</sup>, o ácidos grasos omega-3 y relacionados<sup>53</sup>. Sin desdeñar estas aplicaciones en alimentos o nutrientes específicos, recordemos sin embargo que si el objetivo del estudio es subyacentemente etiológico, puede resultar inexcusable que el listado sea suficientemente global ("comprehensivo"), con el fin de estimar la ingesta de calorías totales y poder así ajustar por este factor a la hora de establecer relaciones causa-efecto con nutrientes particulares<sup>54-56</sup>.

Relacionado con lo anterior, un aspecto que siempre hay que tener en mente en investigación epidemiológica es la apropiada consideración de los aspectos analítico-estadísticos de cara a minimizar tanto como sea factible los errores estructurales que están asociados a la utilización de estos instrumentos<sup>57-59</sup>.

En cuanto a la forma de afrontar las limitaciones intrínsecas de cada uno de los métodos estudiados por separado, las aproximaciones que complementan diferentes instrumentos suelen estimar con mucha mayor fiabilidad y precisión la ingesta dietética a nivel poblacional<sup>10,16,22</sup>. Además, la introducción complementaria de biomarcadores junto a la utilización optimizada de los métodos con cuestionarios individuales arrojará sin duda luz en este reto, especialmente a la hora de abordar los prometedores estudios sobre interacción entre genes y dieta<sup>60</sup>. El desafío es complejo, pero la necesidad de continuar investigando y mejorando la metodología de los cuestionarios individuales para la valoración de la ingesta dietética merece un renovado esfuerzo y el máximo impulso.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Michels KB. Nutritional epidemiology-past, present, future. *Int J Epidemiol.* 2003; 32:486-88.

2. Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. 2ª ed. Nueva York: Oxford University Press; 1998.
3. Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J. *Nutrición y salud pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones*. 2 ed. Barcelona: Masson; 2006.
4. Rodríguez-Artalejo F, Banegas JR, Graciani A, Hernández-Vecino R, del Rey-Calero J. Food supply versus household survey data: nutrient consumption trends for Spain, 1958-1988. *Eur J Epidemiol*. 1996; 12:367-71.
5. Mataix J, Aranda P, López-Jurado M, Sánchez C, Planells E, Llopis J. Factors influencing the intake and plasma levels of calcium, phosphorus and magnesium in Southern Spain. *Eur J Nutr*. 2006; 45:349-54.
6. Fidanza F. Indicadores bioquímicos de la ingesta alimentaria. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2002; 8:46-50.
7. Martín-Moreno JM, Gorgojo L, Riemersma RA, Gomez-Aracena J, Kark JD, Guillen J, et al. Myocardial infarction risk in relation to zinc concentration in toenails. *Br J Nutr*. 2003; 89:673-8.
8. Gunderson EL. FDA Total Diet Study, July 1986-April 1991, dietary intakes of pesticides, selected elements, and other chemicals. *J AOAC Int*. 1995; 78:1353-63.
9. Vicente A, Arqués JF, Villalbí JR, Centrich F, Serrahima E, Llebaria X, et al. Plaguicidas en la dieta: aportando piezas al rompecabezas. *Gac Sanit*. 2004; 18:425-30.
10. Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L. *Nutrición y Salud Pública*. Zaragoza: Editorial Acribia; 2006.
11. Tapsell LC, Pettengell K, Denmeade SL. Assessment of a narrative approach to the diet history. *Public Health Nutr*. 1999; 2:61-7.
12. Mann GV, Pearson G, Gordon T, Dawber TR, Lyell L, Shurtleff D. Diet and cardiovascular disease in the Framingham study I. Measurement of dietary intake. *Am J Clin Nutr*. 1962; 11:200-10.
13. EPIC Group of Spain. Relative Validity and Reproducibility of a Diet History Questionnaire in Spain. I. Foods. *Int J Epidemiol*. 1997; 26 (Supl 1):91-9.
14. Kohemeier L. *The Diet History Method*. London: Smith-Gordon; 1991.
15. Martin GS, Tapsell LC, Batterham MJ, Russell KJ. Relative bias in diet history measurements: a quality control technique for dietary intervention trials. *Public Health Nutr*. 2002; 5:537-45.
16. Johnson RK. Dietary intake--How do we measure what people are really eating? *Obes Res*. 2002; 10 (Supl 1):63-8.
17. Bingham SA, Gill C, Welch A, Day K, Cassidy A, Khaw KT, et al. 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.
18. Høidrup S, Andreasen AH, Osler M, Pedersen AN, Jørgensen LM, Jørgensen T, et al. Assessment of habitual energy and macronutrient intake in adults: comparison of a seven day food record with a dietary history interview. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56:105-13.
19. Buzzard IM, Faucett CL, Jeffery RW, McBane L, McGovern P, Baxter JS, et al. Monitoring dietary change in a low-fat diet intervention study: advantages of using 24-hour dietary recalls vs food records. *J Am Diet Assoc*. 1996; 96:574-9.
20. Martín-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernandez-Rodriguez JC, Salvini S, Willett WC. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol*. 1993; 22:512-9.
21. Dumartheray EW, Krieg MA, Cornuz J, Whittamore DR, Lovell DP, Burckhardt P, et al. Validation and reproducibility of a semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for use in elderly Swiss women. *J Hum Nutr Diet*. 2006; 19:321-30.
22. Wardlaw GM. *Perspectives in Nutrition*. 4ª ed. Boston: McGraw Hill; 1999.
23. Hebert JR, Clemow L, Pbert L, Ockene IS, Ockene JK. Social desirability bias in dietary self-report may compromise the validity of dietary intake measures. *Int J Epidemiol*. 1995; 24:389-98.
24. Blundell JE. What foods do people habitually eat? A dilemma for nutrition, an enigma for psychology. *Am J Clin Nutr*. 2000; 71:3-5.
25. Stice E, Shaw H, Marti CN. A meta-analytic review of eating disorder prevention programs: encouraging findings. *Annu Rev Clin Psychol*. 2007; 3: 207-31.
26. Holmes B, Dick K, Nelson M. A comparison of four dietary assessment methods in materially deprived households in England. *Public Health Nutr* 2007 Aug 3;:1-13 [Epub ahead of print].

27. Martínez JA, Astiasarán I, Madrigal H. Alimentación y Salud Pública. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
28. Mataix Verdú J. Nutrición y alimentación humana. Madrid: Ediciones Ergon; 2002.
29. Garriguet D. Canadians' eating habits. *Health Rep.* 2007; 18:17-32.
30. Blanton CA, Moshfegh AJ, Baer DJ, Kretsch MJ. The USDA Automated Multiple-Pass Method accurately estimates group total energy and nutrient intake. *J Nutr.* 2006; 136:2594-9.
31. Wrieden W, Peace H, Armstrong J, Barton K. A short review of dietary assessment methods used in National and Scottish Research Studies. Briefing Paper Prepared for: Working Group on Monitoring Scottish Dietary Targets Workshop. Edinburgh; 2003.
32. Dwyer J, Picciano MF, Raiten DJ, Members of the Steering Committee of the National Health and Nutrition Examination Survey. Estimation of usual intakes: What We Eat in America-NHANES. *J Nutr.* 2003; 133:609-23.
33. Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr.* 2002; 5:567-87.
34. Shai I, Shahar DR, Vardi H, Fraser D. Selection of food items for inclusion in a newly developed food-frequency questionnaire. *Public Health Nutr.* 2004; 7:745-9.
35. Willett WC, Sampson L, Browne ML, et al. The use of a self-administered questionnaire to assess diet four years in the past. *Am J Epidemiol* 1988; 127:188-99.
36. Tylavsky FA, Sharp GB. Misclassification of nutrient and energy intake from use of closed-ended questions in epidemiologic research. *Am J Epidemiol.* 1995; 142:342-52.
37. Gorgojo L, Martín-Moreno JM. Evaluación de la dieta. En: Royo Bordonada ed. Nutrición en Salud Pública. Madrid: Instituto de Salud Carlos III – MSC; 2007. p. 235- 59.
38. Kristal A, Peters U, Potter J. Is it time to abandon the Food Frequency Questionnaire? *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2005; 14:2826-8.
39. Willet WC, Hu FB. Not the time to abandon the Food Frequency Questionnaire: Point. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2006; 15:1757-8.
40. Martínez-González MA. The SUN cohort study (Seguimiento University of Navarra). *Public Health Nutr.* 2006; 9:127-31.
41. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvado J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, et al. Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2006; 145:1-11.
42. Molag ML, de Vries JH, Ocke MC, Dagnelie PC, van den Brandt PA, Jansen MC, van Staveren WA, Van't Veer P. Design characteristics of food frequency questionnaires in relation to their validity. *Am J Epidemiol* 2007 Sep 18; [Epub ahead of print].
43. Caan BJ, Lanza E, Schatzkin A, Coates AO, Brewer BK, Slattery ML, Marshall JR, Bloch A. Does nutritionist review of a self-administered food frequency questionnaire improve data quality? *Public Health Nutr.* 1999; 2:565-9.
44. Marks GC, Hughes MC, van der Pols JC. Relative validity of food intake estimates using a food frequency questionnaire is associated with sex, age, and other personal characteristics. *J Nutr.* 2006; 136:459-65.
45. Treiber FA, Leonard SB, Frank G, Musante L, Davis H, Strong WB, Levy M. Dietary assessment instruments for preschool children: reliability of parental responses to the 24-hour recall and a food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc.* 1990; 90:814-20.
46. Parrish LA, Marshall JA, Krebs NF, Rewers M, Norris JM. Validation of a food frequency questionnaire in preschool children. *Epidemiology.* 2003; 14:213-7.
47. Dumartheray EW, Krieg MA, Cornuz J, Whittamore DR, Lovell DP, Burckhardt P et al. Validation and reproducibility of a semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for use in elderly Swiss women. *J Hum Nutr Diet.* 2006; 19:321-30.
48. Quandt SA, Vitolins MZ, Smith SL, Tooze JA, Bell RA, Davis CC, et al. Comparative validation of standard, picture-sort and meal-based food-frequency questionnaires adapted for an elderly population of low socio-economic status. *Public Health Nutr.* 2007; 10:524-32.
49. Van de Rest O, Durga J, Verhoef P, Melse-Boonstra A, Brants HA. Validation of a food frequency questionnaire to assess folate intake of Dutch elderly people. *Br J Nutr.* 2007; 98:1014-20.

50. Sebring NG, Denkinger BI, Menzie CM, Yanoff LB, Parikh SJ, Yanovski JA. Validation of three food frequency questionnaires to assess dietary calcium intake in adults. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107:752-9.
51. Lacey JM. Zinc-specific food frequency questionnaire. *Can J Diet Pract Res* 2007; 68:150-2.
52. McNaughton SA, Marks GC, Gaffney P, Williams G, Green A. Validation of a food-frequency questionnaire assessment of carotenoid and vitamin E intake using weighed food records and plasma biomarkers: the method of triads model. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59:211-8.
53. 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.
54. Martín-Moreno JM. Adjustment for total caloric intake in nutritional studies: an epidemiological perspective. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47 (Supl 2):51-2.
55. Thiebaut A, Kesse E, Com-Nougue C, Clavel-Chapelon F, Benichou J. Ajustement sur l'apport énergétique dans l'évaluation des facteurs de risque alimentaires. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2004; 52:539-57.
56. Northstone K, Ness AR, Emmett PM, Rogers IS. Adjusting for energy intake in dietary pattern investigations using principal components analysis. *Eur J Clin Nutr.* En prensa 2007.
57. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, Tooze JA, Krebs-Smith SM. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106:1640-50.
58. Day NE, Wong MY, Bingham S, Khaw KT, Luben R, Michels KB, Welch A, Wareham NJ. Correlated measurement error--implications for nutritional epidemiology. *International Journal of Epidemiology.* 2004; 33:1373-81.
59. Gorfine M, Lipshtat N, Freedman LS, Prentice RL. Linear measurement error models with restricted sampling. *Biometrics.* 2007; 63:137-42.
60. Tucker KL. Assessment of usual dietary intake in population studies of gene-diet interaction. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2007; 17:74-81.