

This is the peer reviewed version of the following article:

Variedad y diversidad de la dieta de niños españoles: Estudio Cuatro Provincias.

[Dietary variety and diversity of Spanish children: Four Provinces Study].

Royo-Bordonada MA, Gorgojo L, de Oya M, Garcés C, Rodríguez-Artalejo F, Rubio R, del Barrio JL, Martín-Moreno JM.

Med Clin (Barc). 2003 Feb 15;120(5):167-71.

which has been published in final form at:

[https://doi.org/10.1016/s0025-7753\(03\)73638-0](https://doi.org/10.1016/s0025-7753(03)73638-0)

Variedad y diversidad de la dieta de niños españoles: Estudio Cuatro Provincias

“Dietary variety and diversity of Spanish children: Four Provinces Study”

M.A. Royo-Bordonada;<sup>1</sup> L. Gorgojo,<sup>1</sup> M. de Oya;<sup>2</sup> C. Garcés;<sup>2</sup> Rodríguez-Artalejo;<sup>3</sup> R. Rubio;<sup>2</sup> J.L. del Barrio;<sup>2</sup> J.M. Martín-Moreno;<sup>1,3</sup> en representación de los investigadores del estudio Cuatro Provincias.<sup>†</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid

<sup>2</sup> Laboratorio de Lípidos. Fundación Jiménez Díaz. Madrid.

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

<sup>†</sup>Investigadores del Estudio Cuatro Provincias: M. Benavente y A. Studer (Fundación Jiménez Díaz), M.A. Lasunción y H. Ortega (Hospital Ramón y Cajal, Madrid), O. Fernández (Orense), J. Fernández Pardo (Hospital de la Cruz Roja, Murcia), A. Macías y A. Mangas (Universidad de Cádiz).

Dirección de correspondencia:

Miguel Angel Royo Bordonada

Area de Jefatura de Estudios.

Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III

C/ Sinesio Delgado 8

28029 Madrid

Tel: +34 91 3877857

Fax: +34 91 3877862

E-mail: [mroyo@isciii.es](mailto:mroyo@isciii.es)

## RESUMEN

**Introducción.** Las guías de alimentación saludable aconsejan una dieta variada. Nuestro objetivo consistió en evaluar la relación entre la variedad de la dieta y la calidad nutricional de la misma en niños españoles.

**Material y Métodos.** Estudio de carácter transversal en el que la información alimentaria y nutricional se recogió mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos. La muestra incluyó 1112 niños/as, entre 6 y 7 años, de Cádiz, Madrid, Orense y Murcia. La selección se realizó mediante muestreo aleatorio, por conglomerados de centros escolares. Calculamos un Índice de variedad de la dieta (IVD), o número de alimentos, y un índice de diversidad de la dieta (IDD), o número de grupos alimentarios. La calidad global de la dieta se evaluó mediante el Índice de Alimentación Saludable (IAS-f).

**Resultados.** El porcentaje de niños que consumieron una cantidad inferior a una ración diaria varió entre el 0% de los cereales y el 11,3% de la fruta. La variedad y la diversidad de la dieta se asociaron de forma positiva con la ingesta de fibra, vitamina B6, E y ácido fólico y con el porcentaje de ingesta calórica procedente de los ácidos grasos insaturados e hidratos de carbono. Por el contrario, la asociación fue negativa en el caso de la ingesta de lípidos totales, ácidos grasos saturados, vitamina C, sodio y calcio. Aunque el IVD y el IDD mostraron una asociación positiva con el IAS-f, al introducir ambos índices simultáneamente en un modelo de regresión, el IDD fue el único que contribuyó al ajuste del mismo ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones.** Los resultados presentados apoyan las bondades de una dieta variada, entendida esta como aquella que incluye componentes de diferentes grupos alimentarios y a su vez mantiene la ingesta energética en los niveles recomendados.

**PALABRAS CLAVE:** Variedad de la dieta, diversidad de la dieta, niños, nutrientes, dieta, encuestas dietéticas.

## ABSTRACT

**Introduction.** Diet variety is claimed for a healthy eating. Our objective was to analyze the relationship between the variety and diversity of the diet and its nutritional quality among Spanish children.

**Methods.** Cross-sectional study, where information on food and nutrition was obtained through a food frequency questionnaire. The sample included 1112 children aged 6-7 years from four cities. Children were selected through random cluster-sampling in schools, and stratified by sex and socioeconomic level. We calculate a diet variety index (DVI), a count of food items, and a diet diversity index (DDI), a count of food groups. To measure the overall diet quality we used the Healthy Eating Index (HEI-f).

**Results.** The percentage of children that ate less than one food serving daily varied between the 0% for the grain and the 11,3% for the fruit groups. Diet variety and diversity were positively associated with the intake of fiber, vitamins B6, E and folic acid, and the percentage of caloric intake coming from polyunsaturated fatty acids and carbohydrates. In contrast, intake of lipids and saturated fatty acids, vitamin C, sodium and calcium were all negatively associated with diet variety and diversity. Although both, the DVI and the DDI, were positively associated with the HEI-f, the results from a regression model show that it is only DDI that contributes significantly to the fit of the model ( $p < 0,001$ ).

**Conclusions.** These results support the goodness of a varied diet, that includes ingredients from different food groups and, at the same time, maintain the energy intake within the recommended levels.

**KEYWORDS:** Diet variety, diet diversity, children, nutrients, diet, food surveys.

## INTRODUCCIÓN

Los nutrientes están distribuidos ampliamente entre los alimentos y no existe ningún alimento concreto o grupo alimentario que contenga todos los nutrientes que se requieren para cubrir las necesidades nutricionales del organismo. De hecho, salvo excepciones<sup>1,2</sup>, los estudios que analizan el perfil nutricional en relación con la variedad de la dieta muestran que éste es más saludable y acorde a las recomendaciones entre las personas con una dieta más variada<sup>3,4</sup>. Además, la variedad de la dieta se ha asociado con una mayor longevidad<sup>5,6</sup> y con una reducción en el riesgo de padecer alteraciones vasculares<sup>7</sup> y algunos tipos de cáncer<sup>8,9</sup>. Consecuentemente, las guías alimentarias están poniendo un gran énfasis en recomendar una dieta variada<sup>10,11</sup> y los instrumentos desarrollados para evaluar la calidad global de la dieta confieren gran importancia a este aspecto<sup>12,13</sup>. Los expertos también confieren importancia a que este aspecto de la dieta se contemple en cada una de las comidas diarias; así, los autores del estudio enKid recomiendan que al seleccionar los alimentos del desayuno se opte por diversificar los componentes, presentaciones y textura de los mismos<sup>14</sup>.

La variedad de la dieta puede medirse como el número de alimentos diferentes consumidos en una cantidad mínima determinada durante un período de tiempo prefijado, concepto acuñado como “*variedad global de*

*la dieta*", o como el número diferente de los grupos mayores de alimentos presentes en la dieta, lo que se ha venido a denominar "*variedad entre grupos o diversidad de la dieta*"<sup>15</sup>. Aunque ambos índices han sido utilizados para estudiar la relación entre la multiplicidad de componentes alimentarios de la dieta y su adecuación nutricional, la diversidad de la dieta parece más apropiada para abordar este objetivo<sup>3</sup>. De hecho, en un estudio reciente realizado en niños africanos de 1 a 5 años de edad, el índice de diversidad fue mucho mejor predictor de la adecuación nutricional de la dieta que el índice de variedad<sup>16</sup>. A pesar del número de estudios que han analizado el efecto de la variedad/diversidad en la ingesta alimentaria sobre la calidad nutricional de la dieta<sup>2,15,17</sup>, resulta llamativa la carencia de este tipo de estudios en niños y en población mediterránea.

El presente estudio es, junto con el estudio enKid<sup>18</sup>, uno de los de mayor cobertura geográfica de los realizados en España durante las dos últimas décadas sobre alimentación y nutrición en escolares<sup>19</sup> y el primero que evalúa la relación entre la variedad/diversidad de la dieta y la calidad nutricional de la misma en niños de cuatro ciudades españolas con características demográficas y socioculturales diferentes.



## **METODOS**

### **Sujetos de estudio**

La metodología del estudio se ha descrito en detalle en publicaciones previas<sup>20,21</sup>. Se han seleccionado muestras representativas de los niños escolarizados de 6 y 7 años de edad en Cádiz, Madrid, Orense y Murcia durante los años 1998 y 1999. Los niños fueron seleccionados mediante muestreo aleatorio, por conglomerados de los centros escolares, estratificados por sexo y tipo de colegio (titularidad pública o privada), este último como indicador orientativo del nivel socioeconómico. El muestreo se realizó en dos etapas. En la primera, se seleccionaron los centros escolares a partir de los listados disponibles en las delegaciones territoriales de las Consejerías de Educación. En la segunda, se eligieron las aulas y los alumnos. En cada localidad se seleccionaron 6 colegios y en cada uno de los mismos se invitó a participar aproximadamente a 50 niños. Se excluyeron los niños que, según comunicado de los padres, padecían alteraciones metabólicas, endocrinas, hepáticas o renales, por la posible alteración de los valores de las variables de interés.

El protocolo del estudio cumple con las normas de Helsinki y la legislación española sobre investigación clínica en humanos<sup>22</sup>, y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de la Fundación Jiménez Díaz en Madrid.

### **Recogida de información y variables del estudio**

**Tras llevar a cabo presentaciones verbales del estudio ante los miembros del Consejo Escolar de cada colegio, se remitió una carta a los padres de los niños con información**

**sobre los objetivos y procedimientos del estudio. En dicha carta se instaba a los padres a autorizar por escrito la participación de sus hijos en el estudio y a solicitar previamente dicho consentimiento de sus hijos.**

**En cada centro la información fue recogida por un grupo de personas entrenadas en la realización del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA), que fue administrado a las madres de los niños o a las personas encargadas de su alimentación.**

*Información alimentaria y nutricional:*

Se obtuvo a través de un CFCA inicialmente desarrollado y validado en España para la población adulta<sup>23</sup>. Para este estudio, el cuestionario se adaptó a la población escolar mediante la modificación de la lista de alimentos y las porciones consumidas. En este proceso se eliminaron las bebidas alcohólicas y se incluyeron algunos alimentos frecuentes en la dieta de los niños (ej: pizza, hamburguesa, ...). Estas modificaciones se basaron en una revisión sistemática de encuestas poblacionales de alimentación infantil y escolar en España<sup>19</sup>. La versión final del CFCA incluyó un total de 77 ítems alimentarios agrupados en 11 grupos en función de la afinidad en el contenido de nutrientes. Para cada alimento se definió el tamaño de la ración consumida de forma habitual (ej: 1 taza de leche, equivalente a 170 cc. o un plato de lentejas, equivalente a 60 g. en seco) y se preguntó por la frecuencia media de consumo de estas raciones a lo largo del año anterior. El CFCA proporcionaba 5 escalas de frecuencia de consumo (nunca, anual, mensual, semanal y diario). Para realizar la conversión de alimentos en nutrientes e ingesta calórica total se diseñó un programa "ad hoc" y se utilizaron las tablas españolas de composición de los alimentos<sup>24,25</sup>.

## Indice de variedad de la dieta (IVD)

El método estándar para calcular la variedad de la dieta se ha basado tradicionalmente en el número de alimentos diferentes consumidos durante un período de 3 días<sup>15,24,26</sup>. Sin embargo, nuestro método de valoración de la dieta, CFCA, está diseñado para medir la ingesta habitual y contiene un número fijo de ítems, algunos de los cuales incluyen varios alimentos diferentes. Por ejemplo, berenjenas, calabacines, pepinos, zanahoria, calabaza y pimientos están incluidos en el mismo ítem. Por ello, y de forma consistente con el método propuesto por otros autores<sup>27</sup>, la variedad de la dieta se ha calculado por el número diferente de alimentos (ítems del cuestionario) consumidos con una frecuencia superior a una ración mensual. Siguiendo las pautas del Centro para la promoción y la política nutricional del *US Department of Agriculture*<sup>28</sup>, los alimentos similares han sido agrupados en un único ítem de cara a su valoración en el componente de la variedad de la dieta. Así, la leche entera y la semidesnatada fueron agrupadas en un mismo ítem, de la misma manera que las patatas asadas o cocidas y las patatas fritas. De esta manera y a estos efectos, se obtuvo un número final de 72 ítems.

## Indice de diversidad de la dieta (IDD)

En línea con las directrices y criterios establecidos en trabajos anteriores<sup>3,15,17,29</sup>, hemos calculado este índice como el número de grupos diferentes de alimentos presentes en la dieta en una cantidad igual o superior a una ración diaria. En este caso, hemos utilizado los grupos definidos en la pirámide de alimentos americana: cereales, vegetales, frutas, lácteos y carnes<sup>10,30</sup>. Dado que se asigna un punto por cada grupo consumido en la cantidad y frecuencia prefijadas, la puntuación máxima posible es de 5. Debido al escaso número de niños

con puntuaciones del IDD inferiores o iguales a 3, los valores de este índice fueron agrupados en tres categorías:  $\leq 3$ , 4 y 5.

Con el objeto de asignar cada alimento al grupo correspondiente y fijar el tamaño de las raciones de los mismos, hemos seguido los criterios de la pirámide americana de alimentos<sup>10,30</sup>. Las mezclas de alimentos fueron divididas en sus componentes, de forma que un único ítem pudiera contribuir a diferentes grupos de la pirámide en función de su composición. A diferencia del IVD, que tuvo en cuenta todos los ítems del CFCA, en el cálculo del IDD no se incluyeron los alimentos excluidos de los cinco grupos previamente mencionados (aceites, azúcar, bebidas carbonatadas, etc.). El peso de una ración varía en función de cada alimento concreto y del grupo al que pertenece. Por ejemplo, 35 g de arroz seco representan una ración de cereales. El peso de una ración de verduras varía entre 43,75 g y 84,30 g según el tipo de verduras y la forma de preparación de las mismas. Un vaso de leche entera (245 g), un yogur ó 42,43 g de queso cremoso o en porciones representan diferentes opciones para aportar una ración de lácteos. Una ración de fruta tiene un peso medio de 136,50 g. Por último, el peso de una ración de cárnicos es de 70,88 g (2,5 onzas). El listado con información completa acerca del tamaño de las raciones de cada uno de los ítem del cuestionario se encuentra a disposición de quien lo solicite a la dirección de contacto.

Además de la información aportada por el IDD y el IVD, se ha calculado el porcentaje de individuos que cumplen las recomendaciones de la pirámide americana de alimentos relativas a la ingesta diaria de raciones de los 5 grupos de alimentos y el de aquellos que consumen una cantidad inferior a una ración diaria.

## Índice de calidad global de la dieta

La calidad global de la dieta se ha valorado mediante el Índice de Alimentación Saludable (IAS-f)<sup>13,31</sup>, basado en las recomendaciones de las guías dietéticas del Departamento de Agricultura de los EEUU<sup>10</sup>. El IAS-f integra 10 componentes: los cinco primeros cubren el consumo de alimentos (cereales, verduras, fruta, lácteos y carnes), los cuatro siguientes abordan la ingesta de ciertos nutrientes (lípidos totales, grasas saturadas, colesterol y sodio) y el último valora la variedad de la dieta. Para cada componente del IAS se establece un valor a partir del cual se obtiene la puntuación mínima (0 puntos) y otro a partir del cual se obtiene la puntuación máxima (10 puntos). Entre estos dos valores la puntuación se obtiene de forma proporcional. Por ejemplo, en el caso del colesterol plasmático, se obtienen 0 puntos con valores  $\geq$  a 450 mg y 10 puntos con valores inferiores a 300 mg; así pues, un individuo con 330 mg de colesterol obtendrá una puntuación de 8 ( $[450 - 330] \times 10 / 150$ ). La puntuación total, que oscila en un rango entre 0 y 100, se obtiene sumando la puntuación de cada uno de los 10 componentes; a puntuación más alta, mayor calidad de la dieta. El objeto de este trabajo es analizar la relación entre variedad/diversidad de la dieta y calidad global de la misma (IAS-f). Dado que el IAS-f incluye la variedad de la dieta, hemos decidido otorgar la misma puntuación a todos los individuos en este componente, el valor de la mediana de la variedad (5 puntos). De esta forma, manteniendo la escala original del IAS-f, podemos analizar la relación entre variedad/diversidad de la dieta y calidad global de la misma libre de la influencia debida al hecho de que la variable dependiente esté incluida en el modelo también como parte de la variable independiente. Además, hemos repetido todos los análisis utilizando el valor original del IAS-f.

## Análisis estadístico de los datos

Tras la tabulación y análisis descriptivo básico de los datos, la comparación entre grupos de las medias (número de raciones alimentarias e IAS-f) se llevó a cabo mediante la prueba de la t de Student y el análisis

de la varianza. El análisis de la covarianza fue utilizado para ajustar las medias por energía. Para evaluar el efecto conjunto del IVD y del IDD sobre la calidad global de la dieta se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple. Los análisis se hicieron para todos los nutrientes sin ajustar y ajustando por ingesta calórica total, de acuerdo con el método multivariante estándar o, en su caso, el método multivariante para densidad de nutrientes<sup>32</sup>. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete informático “Statistical Analysis System”<sup>33</sup>.

## RESULTADOS

Una vez realizados los análisis bioquímicos correspondientes fueron excluidos 7 niños por los motivos que se detallan a continuación: 4 por hipercolesterolemia grave, 1 por hipertrigliceridemia y 2 por diabetes. La tasa de respuesta fue del 85%, resultando similar en las cuatro ciudades. La muestra generada se compuso de 1112 individuos, 557 (50,1%) niños y 555 (49,9%) niñas, con una edad media de 6,7 años. El número de niños que cumplieron todas las recomendaciones de la pirámide relativas a la ingesta de raciones de los 5 grupos de alimentos fue de 35 (3,1%), cifra muy similar al 3,6% de los que no cumplieron ninguna de esas recomendaciones (40). El porcentaje de niños que consumieron una cantidad inferior a una ración diaria varió entre el 0% de los cereales y el 11,3% de la fruta, con unos valores intermedios para los cárnicos, los lácteos y la verdura del 0,4; 1,7 y 3,1% respectivamente. El IVD, cuyos valores posibles varían entre 0 y 72, osciló en un rango entre 21 y 60, con un valor medio de 42. El 85,4% de la muestra obtuvo una puntuación de 5 (la máxima posible) en el IDD y el 1,8% de  $\leq 3$  (tabla 1), con un valor medio de 4,8.

Las tablas 2 y 3 muestran los resultados, ajustados por ingesta calórica total, de la relación entre la variedad/diversidad de la dieta por un lado y la ingesta de nutrientes y la calidad global de la dieta por otro. La ingesta calórica total se incrementó, aunque de forma moderada, en los terciles superiores de la variedad de la dieta. El porcentaje de ingesta calórica procedente de las proteínas, los lípidos totales, los ácidos grasos saturados y la densidad de colesterol disminuyeron conforme aumentó la variedad de la dieta, mientras que la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados, fibra e hidratos de carbono se incrementaron. La ingesta de las vitaminas B6, D, E y ácido fólico mostró una asociación positiva con el IVD, aunque no fue estadísticamente significativa en el caso del ácido fólico ( $p=0,15$ ). El IVD mostró una asociación negativa y estadísticamente significativa con la ingesta de vitamina C ( $p=0,03$ ) y de calcio ( $p<0,01$ ). El IAS-f se incrementó desde los 63,4 puntos del tercil inferior del IVD hasta los 65,5 del tercil superior ( $p<0,001$ ). Esta tendencia fue mucho más

pronunciada cuando el IAS-f incluía el valor real de la variedad de la dieta, desde los 59,9 puntos del tercil inferior del IVD hasta los 69,1 del tercil superior, pasando por los 65,7 del tercil medio ( $p<0,001$ ).

La ingesta calórica total se incrementó, aunque de forma moderada, al aumentar la diversidad de la dieta. El porcentaje de ingesta calórica procedente de la ingesta de lípidos totales y ácidos grasos saturados se redujo conforme aumentaba la puntuación del IDD, mientras que la ingesta de ácidos grasos monoinsaturados, fibra e hidratos de carbono fue superior. Estas tendencias alcanzaron la significación estadística en el caso de la fibra ( $p<0,01$ ) y de los ácidos grasos saturados ( $p<0,01$ ) y monoinsaturados ( $p=0,01$ ). Las ingestas de vitamina B6, E y ácido fólico, mostraron una asociación positiva y estadísticamente significativa con el IDD. Por el contrario, las ingestas de vitamina C, sodio y calcio presentaron una asociación negativa y estadísticamente significativa con el IDD. El IAS-f se incrementó desde un valor de 51,0 puntos en los niños con una puntuación del IDD igual a 3 hasta los 65,7 puntos de aquellos con un IDD igual a 5 (tabla 3). La magnitud de las diferencias fue ligeramente superior cuando el IAS-f incluía el valor real de la variedad de la dieta, desde los 47,5 puntos del tercil inferior del IDD hasta los 65,8 del tercil superior ( $p<0,001$ ).

El efecto conjunto de la variedad (IVD) y la diversidad (IDD) de la dieta sobre la calidad global de la misma (IAS-f) se analizó por medio de un modelo de regresión lineal múltiple. Ambos índices mostraron una asociación positiva y estadísticamente significativa con el IAS-f cuando se introdujeron en el modelo de forma independiente (datos no mostrados). Sin embargo, al introducir ambos índices simultáneamente, el IDD fue el único que contribuyó al ajuste del modelo ( $p<0,001$ ), ya que el IVD no alcanzó la significación estadística ( $p=0,20$ ). La introducción de la ingesta calórica total en el modelo no alteró los resultados. En la tabla 4 puede observarse como la variación del IAS-f a través de las categorías del IDD para cada valor del IVD es mucho mayor que al contrario. Para cualquier valor fijo del IVD, los valores del IAS-f se incrementan en una magnitud aproximada de 20 puntos al pasar del valor inferior al superior del IDD. Sin embargo,



manteniendo constante el valor del IDD, los valores del IAS-f se incrementan tan sólo en una magnitud aproximada de 2 puntos al pasar del valor inferior al superior del IVD. La introducción del valor real de la variedad de la dieta en la construcción del IAS-f no modificó la relación entre éste y el IDD, pero el coeficiente del IVD incrementó su magnitud y alcanzó la significación estadística (datos no mostrados).

## DISCUSION

La dieta en población escolar española de 6 a 7 años de edad puede considerarse satisfactoria en términos de variedad y diversidad de la misma. Prácticamente el 100% de los niños consumieron al menos una ración diaria de cada uno de los 5 grandes grupos de la pirámide de alimentos y una cifra superior al 80% obtuvo la máxima puntuación posible del IDD. Aunque la variedad y la diversidad de la dieta se asociaron con un incremento moderado de la ingesta calórica total y con un mejor perfil nutricional, el IDD fue mucho mejor predictor de la calidad global de la dieta que el IVD, valorada esta en función del IAS.

La interpretación de los resultados obtenidos hay que hacerla con cautela, por las limitaciones inherentes al instrumento de medida y porque la fuente de información principal recae en la memoria de las madres. Aunque algún trabajo muestra que los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos producen una sobreestimación de la ingesta calórica en niños<sup>34</sup>, otros indican que es posible medir adecuadamente la ingesta habitual de energía y nutrientes mediante este tipo de cuestionarios<sup>35,36</sup>. Por otro lado, hay evidencias de que las madres informan adecuadamente de las comidas realizadas por los niños en casa<sup>27,37</sup>. No obstante, es preciso tener en cuenta que resulta difícil generalizar acerca de la validez y la fiabilidad de los resultados de los diferentes métodos de valoración de la dieta<sup>38</sup>.

Utilizando la misma metodología, pero con un número de ítems sensiblemente inferior, el rango de variedad en nuestro estudio (21-60) fue similar al encontrado en dos estudios con población americana<sup>27,31</sup>. De forma similar, el rango de la variedad de la dieta en población adulta francesa, calculado a partir de un cuestionario de 73 ítems fue notablemente inferior al de nuestro estudio<sup>1</sup>. Cerca del 90% de los niños españoles

obtuvieron la puntuación máxima (5 puntos) en el IDD, un resultado similar al obtenido en el estudio de Francia<sup>1</sup> y superior a las cifras que presentan los estudios con población estadounidense (alrededor del 35%)<sup>5,6,29</sup>. El hecho de que el presente estudio y el realizado en Francia utilizaron un CFCA, mientras que los americanos utilizaron recuerdos de 24 horas, induce a pensar que el método de recogida de la información seleccionado puede haber llegado a influir en la puntuación del IDD. De cualquier forma, estos resultados indican que en población escolar española de 6 a 7 años de edad la dieta es aceptable en términos de variedad y diversidad de la misma.

El porcentaje de niños que consumieron una cantidad inferior a una ración diaria (entre el 0% de los cereales y el 11,3% de la fruta) fue sensiblemente inferior al observado en estudiantes (1 y 33% respectivamente)<sup>29</sup> o adultos estadounidenses (5 y 46% respectivamente)<sup>17</sup>. Sin embargo, las cifras relativas al cumplimiento de todas las recomendaciones de la pirámide de alimentos fueron muy similares (aproximadamente un 3%) en todos los casos. En términos globales, el patrón dietético de los niños de este estudio se sitúa a medio camino entre el mediterráneo y uno de carácter más occidental, de forma consistente con los resultados del estudio enKid, que analiza los hábitos alimentarios de una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años de edad<sup>18</sup>. Este patrón, que se ha ido configurando a lo largo de las últimas décadas<sup>39-41</sup>, suele contemplar un consumo frecuente de aceite de oliva<sup>18,42</sup>, característica que podría contribuir a explicar los altos niveles plasmáticos de colesterol HDL y la baja tasa de mortalidad cardiovascular observados en la población española<sup>43</sup>.

Los incrementos en la variedad y en la diversidad de la dieta se asociaron con un moderado aumento en la ingesta energética y con un mejor perfil nutricional (relación inversa con la ingesta de lípidos totales, ácidos grasos saturados, colesterol y sodio y relación directa con la ingesta de hidratos de carbono, fibra y diversas vitaminas), de forma consistente con la mayor parte de los estudios consultados<sup>4,16,17,29,44,45</sup>. Dos estudios

llevados a cabo en población francesa no encontraron ninguna asociación entre la diversidad de la dieta y el perfil nutricional de la misma y mostraron una asociación nula o inversa entre los índices de variedad y calidad global de la dieta<sup>1,2</sup>. No obstante, el índice de calidad de la dieta utilizado fue bastante diferente al de este estudio, ya que únicamente tuvo en cuenta la ingesta de grasa total y saturada, colesterol, hidratos de carbono y azúcar. El calcio presentó una asociación negativa con el IVD y con el IDD. Esto podría quizá atribuirse a que, ajustando por ingesta calórica total, una mayor variedad/diversidad minimizaría el papel en la dieta de componentes más monótonos y tradicionales, ricos en calcio y típicos de esta edad. En cualquier caso, puesto que el consumo de calcio en estos niños se sitúa muy por encima de las recomendaciones nutricionales<sup>21</sup>, la promoción de una dieta variada entre los mismos no parece suponer un compromiso con la adecuada ingesta de ese mineral.

Tal y como se afirmó anteriormente, tomando como referencia el IAS, el IDD fue mucho mejor predictor de la calidad global de la dieta que el IVD, quizá porque la diversidad de la dieta refleja mejor hasta que punto alimentos con perfiles nutricionales variados y diferentes son incluidos en la dieta<sup>15</sup>. De hecho, una vez que tenemos en cuenta la diversidad de la dieta, la variedad de la dieta no aporta ninguna información adicional para estimar la calidad global de la misma. Este mismo resultado se obtuvo en una muestra de niños menores de 5 años de Mali<sup>16</sup>, utilizando un índice de calidad de la dieta que, a diferencia del IAS-f, se basaba exclusivamente en la ingesta de nutrientes(energía, lípidos totales, proteínas y diversas vitaminas y minerales).

Tal como señalan los expertos en nutrición<sup>46</sup>, es necesario elaborar una política de nutrición en Europa que tenga en cuenta el consumo de alimentos de la población a la hora de desarrollar guías alimentarias. En este contexto, los resultados de este estudio pueden ser relevantes de cara al establecimiento de recomendaciones alimentarias relacionadas con la variedad, ya que apoyan las bondades de una dieta

variada, entendida esta como aquella que incluye alimentos de cada uno de los cinco grandes grupos de la pirámide (cereales, frutas, lácteos, cárnicos y verduras) y que a su vez mantiene la ingesta energética en los niveles recomendados.

**Agradecimiento**

Este estudio se ha financiado en parte con ayudas del Consejo Oleícola Internacional, la Comunidad de Madrid, la Fundación Pedro Barrié de la Maza y la Fundación Eugenio Rodríguez Pascual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB, Fischler C, Preziosi P, Hercberg S. Diet quality and dietary diversity in France: implications for the French paradox. *J Am Diet Assoc* 1996; 46:663-9.
2. Drewnowski A, Ahlstrom S, Driscoll A, Rolls BJ. The dietary variety score: assessing diet quality in healthy young and older adults. *J Am Diet Assoc* 1997; 97:266-71.
3. Hodgson JM, Hsu-Hage B, Wahlqvist M. Food variety as a quantitative descriptor of food intake. *Ecol Food Nutr* 1994; 32:137-48.
4. Marshall TA, Stumbo P, Warren J, Xian-Jin X. Inadequate nutrient intakes are common and are associated with low dietary variety in rural, community-dwelling elderly. *J Nutr* 2001; 131:2192-6.
5. Kant AK, Schatzkin A, Harris TB, Ziegler RG, Block G. Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 1993; 57:434-40.
6. Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG. Dietary diversity and subsequent cause-specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Nutr* 1995; 14:233-8.
7. Wahlqvist ML, Sam Ch, Myers K. Food variety is associated with less macrovascular disease in those with type II diabetes and their healthy controls. *J Am Coll Nutr* 1989; 8:515-23.
8. La Vecchia C, Muñoz SE, Braga C, Fernández E, Decarli A. Diet diversity and gastric cancer. *Int J Cancer* 1997; 72:255-7.
9. Fernández E, D'Avanzo B, Negri E, Franceschi S, La Vecchia C. Diet diversity and the risk of colorectal cancer in Northern Italy. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1996; 5:433-6.
10. US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services. Nutrition and your health: Dietary Guidelines for Americans. 5th. Home and Garden Bulletin No. 232. Washington, DC: US Government Printing Office; 2000.
11. Aranceta J, Serra LI. Estructura general de las guías alimentarias para la población española. Decálogo para una dieta saludable. En: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, editores. Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Madrid: IM&C; 2001; p. 183-94.
12. Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 1996; 96:785-91.

13. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The healthy eating index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.
14. Pérez C, Ribas L, Serra LI, Aranceta J. Recomendaciones para un desayuno saludable. En: Serra LI, Aranceta J. *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid Vol. 1*. Barcelona: MASSON, 2000: 91-97.
15. Krebs-Smith SM, Smiciklas-Wright H, Guthrie HA, Krebs-Smith J. The effects of variety in food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc* 1987; 87:897-903.
16. Hatloy A, Torheim LE, Oshaug A. Food variety-a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52:891-8.
17. Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc* 1991; 91:1526-31.
18. Serra LI, Aranceta J. Alimentación infantil y juvenil. *Estudio enKid Vol. 3*. Barcelona: MASSON, 2002: 1-201.
19. Gorgojo L, Guallar E, Martín-Moreno JM, López-Nomdedeu C, Vázquez C, Martí-Henneberg C et al. Encuestas alimentarias en los niños españoles de edad escolar: análisis del período 1984-1994. *Med Clin (Barc)* 1999; 112:368-74.
20. Rodríguez-Artalejo F, Garcés C, Gil A, Lasunción MA, Martín-Moreno JM, Gorgojo L et al. Estudio Cuatro Provincias: principales objetivos y diseño. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52:319-26.
21. Rodríguez-Artalejo F, Garcés C, Gorgojo L, López E, Martín-Moreno JM, Benavente M et al. Dietary patterns among children aged 6-7 years in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56:1-8.
22. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 561/1993, de 16 de abril, por el que se establecen los requisitos para la realización de ensayos clínicos con medicamentos. BOE núm. 114, de 13 de mayo de 1993; p. 14346-14364.
23. Martín-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernandez-Rodriguez JC, Salvini S et al. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol* 1993; 22:512-9.
24. Mataix J, Mañas M, editores. *Tabla de composición de alimentos españoles*. 3ª ed. Granada: Editorial Universidad de Granada, Campus Universitario de Cartuja; 1998.
25. Moreiras-Varela O; Carbajal A; Cabrera L. *Tablas de composición de alimentos*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Pirámide; 1999.
26. Fanelli MT, Stevenghagen KJ. Characterizing consumption patterns by food frequency methods: Core foods and variety of foods in diets of older Americans. *J Am Diet Assoc* 1985; 85:1570-6.



27. McCullough ML, Feskanich D, Rimm EB, Giovannucci EL, Ascherio A, Variyam JM et al. Adherence to the dietary guidelines for americans and risk of major chronic disease in men. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:1223-31.
28. Center for Nutrition Policy and Promotion. US Department of Agriculture. The healthy eating index. Washington, DC: US Department of Agriculture; 1995.
29. Schuette L, Song W, Hoerr S. Quantitative use of Food Guide Pyramid to evaluate dietary intake of college students. *J Am Diet Assoc* 1996; 96:453-7.
30. US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services. The Food Guide Pyramid. Home and Garden Bulletin No. 252. Washington, DC: US Government Printing Office; 2000.
31. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ, Rosner BA, Hu FB, Hunter DJ et al. Adherence to the dietary guidelines for americans and risk of major chronic disease in women. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:1214-22.
32. Martín-Moreno JM. Adjustment for total caloric intake in nutritional studies: an epidemiologic perspective. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47(suppl 2):S51-S52.
33. Cody RP; Smith JK. Applied Statistics and the SAS programming language. Third ed. New Jersey: Prentice-Hall; 1991.
34. Stein AD, Shea S, Basch Ch, Contento IR, Zybert P. Consistency of the Willet semiquantitative food frequency questionnaire and 24-hour dietary recalls in estimating nutrient intakes of preschool children. *Am J Epidemiol* 1992; 135:667-77.
35. Treiber FA, Leonard SB, Frank G, Davis H, 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.
36. Hammond J, Nelson M, Chinn S, Rona RJ. Validation of a food frequency questionnaire for assessing dietary intake in a study of coronary heart disease risk factors in children. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47:242-50.
37. Klesges RC, Klesges LM, Brown G, Frank GC. Validation of the 24-hour dietary recall in preschool children. *J Am Diet Assoc* 1987; 87:1383-5.
38. McPherson RS, Hoelscher DM, Alexander M, Scanlon KS, Serdula MK. Dietary assessment methods among school-aged children: Validity and reliability. *Prev Med* 2000; 31(suppl):S11-S33.
39. Rodríguez-Artalejo F, Graciani MA, Banegas JR, Sabaté J, Rey-Calero J. El consumo de alimentos y nutrientes en España en el período 1940-1988 (y II). Un estudio comparativo de las principales fuentes de información sobre consumo alimentario. *Med Clin (Barc)* 1996; 107:446-52.

40. Rodríguez-Artalejo F, Banegas JR, Graciani MA, Hernández R, Rey-Calero J. El consumo de alimentos y nutrientes en España en el período 1940-1988. Análisis de su consistencia con la dieta mediterránea. *Med Clin (Barc)* 1996; 106:161-8.
41. Capdevilla F, Llop D, Guillén N, Luque V, Pérez S, Sellés V et al. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus (X): evolución de la ingestión alimentaria y de la contribución de los macronutrientes al aporte energético (1983-1999), según edad y sexo. *Med Clin (Barc)* 2000; 115:7-14.
42. Royo-Bordonada MA, Gorgojo L, Martín-Moreno JM, Garcés C, Rodríguez-Artalejo F, Benavente M et al. Spanish children's diet: compliance with nutrient and food intake guidelines. *Eur J Clin Nutr* 2002; En prensa.
43. Gómez-Gerique JA, Gutiérrez-Fuentes JA, Montoya MT, Porres A, Rueda A, Avellaneda A et al. Perfil lipídico de la población española: estudio DRECE (Dieta y Riesgo de Enfermedad Cardiovascular en España). *Med Clin (Barc)* 1999; 113:730-5.
44. Randall E, Nichaman M, Contant C. Diet diversity and nutrient intake. *J Am Diet Assoc* 1985; 85:830-6.
45. Kant AK, Thompson FE. Measures of overall diet quality from a food frequency questionnaire: National Health Interview Survey, 1992. *Nutr Res* 1997; 17:1443-56.