

FUNDACION ESPAÑOLA DE LA NUTRICION

El azúcar en la alimentación humana

Profesor Dr. Francisco Grande Covián

El azúcar en la nutrición de los españoles. Cambios en los últimos 30 años (1964-1994).

G. Varela, A. Carbajal y O. Moreiras

Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia
Universidad Complutense de Madrid. 28040 madrid

Madrid, Abril de 1995

Edita: EDICIONES AYALA, S.L. Tel.: (91) 609 80 37

Colaboran:

PUBLICACIONES TÉCNICAS ALIMENTARIAS, S.A.

y Revista ILE. Tel.: (91) 350 53 19

I.S.B.N.: 84-87269-10-10

Depósito Legal: M-7158-1995

Fotocomposición: R.S. COLOR, S.L.

Fotomecánica: R.S. COLOR, S.L.

Imprime: M.F.C. ARTES GRAFICAS, S.L. Tel.: (91) 606 52 00

PRESENTACION

No hace demasiado tiempo tuve la satisfacción de presentar el primer Informe Técnico de la Fundación Española de la Nutrición sobre "El azúcar", tema muy actual y controvertido para el que en muchas ocasiones se generaliza y se extrapola la información procedente de otros países en los que el consumo habitualmente es muy alto. En aquella publicación después de la breve introducción sobre los aspectos técnicos de la producción del azúcar se incluían dos trabajos, el primero del Prof. Francisco Grande Covián, Presidente del Comité Científico de nuestra Fundación Española de la Nutrición en el que con la profundidad y claridad que lo caracteriza, comentaba y ponía al día los diferentes aspectos del azúcar en relación con la nutrición, tanto desde el punto de vista fisiológico como de su pretendida relación con algunas patologías.

La segunda parte del folleto recogía una visión sobre el papel del azúcar en la nutrición y hábitos alimentarios de los españoles. Este trabajo, realmente pionero en su contenido, era fruto de la experiencia de los firmantes que, desde hace más de 30 años, vienen estudiando el consumo de alimentos y su repercusión en el estado nutritivo y hábitos alimentarios de nuestra población y que ha suministrado una información que ha hecho que nuestro país tenga un razonable y satisfactorio conocimiento de estos temas, situándolo entre los primeros de nuestro entorno. En el trabajo se ponía de manifiesto el bajo consumo de azúcar, característico de nuestro país, muy inferior al de la mayoría de los países europeos, quizá como consecuencia de la poca popularidad de la repostería doméstica, concluyendo que no serían extrapolables los problemas relacionados con el alto consumo de azúcar que existe en otros países. Los datos procedían de los Estudios Nacionales de Nutrición y Alimentación de 1964 y 1981 (ENNA-1 y 2), que dicho grupo viene realizando en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística en muestras representativas de la población.

La Fundación Española de la Nutrición que me honra presidir, toma ahora la decisión de reeditar la obra actualizando la información disponible que incluye en primer lugar resultados inéditos del ENNA-3 realizados con datos primarios de 1.991, en una muestra representativa de 21.155 hogares y un total de 72.279 personas. En este estudio se analiza no sólo el consumo actual sino también la evolución en los últimos 30 años y la influencia en el mismo de diferentes variables socioeconómicas y demográficas.

Otro punto de interés con respecto a este alimento está relacionado con su palatabilidad y aceptación en la dieta. Sabemos hoy que no se come solamente para mantener la salud, obviamente el objetivo prioritario, sino también por placer y de acuerdo con la riquísima herencia sociocultural que constituyen los hábitos alimentarios. Aunque estos dos últimos objetivos han empezado a interesar a los investigadores de la nutrición desde hace muy poco tiempo, tienen en la actualidad tanta importancia que en estos momentos los nutriólogos estamos de acuerdo en que una dieta, por muy bien ajustada que esté desde el punto de vista fisiológico, si no produce placer o está muy alejada de los hábitos alimentarios, fracasará.

El azúcar, tradicionalmente y con toda justicia, es considerado como un importante agente palatable, es decir, confiere un sabor agradable además de proporcionar una energía barata y digestible y ésta es la razón de su extenso consumo y de ser uno de los objetivos de la industria agroalimentaria para obtenerlo a partir de fuentes cada vez más rentables.

Existe una nueva línea de investigación relacionada con otras posibilidades del azúcar en la nutrición humana. Es cierto que con frecuencia este alimento suele clasificarse entre los que suministran únicamente energía, no aportando ningún nutriente. Sin embargo, la adición de azúcar, por su acción palatable, puede favorecer el consumo de otros alimentos o preparaciones culinarias lo que aportaría en la práctica una gran diversidad de nutrientes que, de otra forma, no se consumirían. A veces es difícil aumentar la ingesta calórica en las personas de edad, por ejemplo con pan. Es suficiente que a la harina se le añada azúcar y se consuma el producto como bollería o galletas para que se ingieran los nutrientes que aportan.

Pero los aspectos relacionados con la palatabilidad de los alimentos edulcorados tienen también otra aplicación importante en las personas de edad avanzada. Uno de los problemas que se presenta en esta etapa de la vida es el aumento de los umbrales sensoriales del gusto, lo que obliga en la práctica a que para tener la misma sensación de dulzor sea necesario consumir una mayor cantidad de azúcar. En el trabajo se recogen y se ponen al día estos aspectos de gran importancia en el placer de comer y que tienen especial aplicación para las personas de edad.

Probablemente no era necesario este breve resumen de lo que, a mi manera de ver, tiene de interés y novedad la publicación que aquí presentamos. Pero lo que sí desearía hacer constar es que la Fundación Española de la Nutrición, al responder a las numerosas peticiones de reedición de la primitiva información ha querido ponerla al día y se conformaría, y no sería poco, con que tuviera la misma aceptación y éxito que la anterior.

*Prof. Gregorio Varela
Presidente de FEN*

INDICE

EL AZUCAR EN LA ALIMENTACION HUMANA

Introducción	13
La opinión de los organismos sanitarios y los investigadores de la nutrición	15
El azúcar y la patología humana	18
Bibliografía	27

EL AZUCAR EN LA NUTRICION DE LOS ESPAÑOLES CAMBIOS EN LOS ULTIMOS 30 AÑOS (1964-1994)

Introducción	35
Nuevas ideas	37
La dieta como “un todo”	37
Pérdidas sensoriales en personas de edad avanzada	38
Fuentes de información	40
Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación 1990/91	40
Estudio SENECA: Nutrición y personas de edad avanzada en Europa	53
Estudio comparativo de la alimentación de dos distritos de Madrid con diferente nivel socioeconómico	55
Conclusiones	58
Bibliografía	59

El azúcar en la alimentación humana

Profesor Dr. Francisco Grande Covián

Introducción

El Azúcar (sacarosa), un disacárido constituido por la unión de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa, ha sido parte de la dieta humana desde hace tanto tiempo, que puede parecer superfluo ocuparse de él y de su papel en la alimentación del hombre en este momento. Pero ocurre que el público se ve periódicamente sometido a una monótona propaganda que acusa al azúcar de ser la causa de toda suerte de enfermedades, una amenaza para la salud de nuestra especie y poco menos que un veneno.

Es verdad que muchas de estas acusaciones carecen de fundamento y suelen ser formuladas por personas que no están familiarizadas con los conocimientos de la nutrición científica, o interpretan arbitrariamente dichos conocimientos. Sospecho que en el fondo de esta actitud debe haber en ocasiones un residuo de mentalidad puritana, que induce a ciertas personas a oponerse a todo lo que produce placer.

Una creencia repetidamente manifestada es que el azúcar del azucarero tiene propiedades diferentes al azúcar que se encuentra en algunos alimentos habituales, tales como las frutas. Esta creencia denota una supina ignorancia de los conocimientos químicos más elementales. La sacarosa que el químico extrae de la remolacha, o la caña de azúcar, es la misma molécula que existe en otros productos vegetales. Sus propiedades químicas y nutritivas son las mismas; lo único que el químico ha hecho es separarla del resto de los componentes de la planta, y purificarla, sin producir en ella modificación alguna de su estructura molecular, ni de sus propiedades fisiológicas.

El problema del azúcar, desde el punto de vista de la nutrición, consiste en que, por tratarse de una sustancia químicamente pura, no contiene más que azúcar. Carece, en consecuencia, de otras sustancias nutritivas como proteínas, aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales, que son indispensables para nuestra nutrición. Suministra solamente energía y, por ello, no es posible vivir alimentándose solamente de azúcar, como demostró en un clásico experimento el gran fisiólogo francés François Magendie, en 1816. Pero esto no quiere decir en modo alguno que el azúcar sea dañino. Es, de hecho, una importante fuente de energía en la dieta humana.

El consumo excesivo de azúcar, por otra parte, al desplazar a otros alimentos de la dieta, puede conducir a deficiencias nutritivas. La cuestión, por tanto, radica en determinar la proporción de azúcar que puede contener la dieta diaria, sin reducir el consumo de otros alimentos capaces de suministrar los nutrientes indispensables para nuestra nutrición.

Es importante recordar que el azúcar no es absorbido como tal por nuestro intestino, que sólo es capaz de absorber monosacáridos. El azúcar debe ser degradado durante el proceso digestivo, transformándose en sus dos componentes: glucosa y fructosa. Otro tanto ocurre con el almidón, que constituye el componente hidratos de carbono más abundante de la dieta humana, y que sólo es absorbido después de su degradación digestiva, que lo transforma en glucosa. Algunas de las afirmaciones que a veces aparecen en los medios de comunicación parecen suponer que nuestro organismo es capaz de distinguir una molécula de glucosa procedente de la hidrólisis de la sacarosa de una molécula de glucosa procedente de la hidrólisis del almidón. No hay justificación alguna para tal suposición.

La opinión de los organismos sanitarios y los investigadores de la nutrición

En el año 1973 tuvo lugar en Estocolmo una conferencia internacional sobre el papel del azúcar en la dieta humana. Las comunicaciones científicas presentadas en la conferencia y las discusiones a que dieron lugar fueron resumidas por el Doctor Arvid Wretling, antiguo director de la Administración de Alimentos y Medicamentos del Gobierno sueco y, más tarde, director de la Unidad de Nutrición del Instituto Carolino de la Universidad de Estocolmo, del modo siguiente (Stare, 1975):

«1. La cantidad de azúcar aceptable depende de la calidad de los demás componentes de la dieta. Algunos de los participantes en la conferencia propusieron que una cantidad de azúcar equivalente a un 10-20 por ciento del valor calórico de la dieta podría considerarse consumo "moderado". La cifra más elevada es aplicable a las personas físicamente activas, mientras que la más baja lo es para personas sedentarias. Si el resto de la dieta contiene cantidades adecuadas de todos los nutrientes indispensables, las cantidades de azúcar mencionadas son aceptables desde el punto de vista de la nutrición».

«2. El consumo de azúcar ha sido relacionado con el desarrollo de la caries dental. El desarrollo de la caries se acelera por el consumo de azúcar fuera de las comidas. El azúcar consumido como parte de la comida es menos cariogénico. La fluoración del agua es inocua y es hoy una fórmula práctica y eficaz de combatir la caries dental, dando lugar a una reducción del 50 por ciento de la incidencia de caries en aquellas personas que han tenido acceso a agua fluorada desde la infancia».

«3. El azúcar, en proporción moderada, no influye sobre la concentración de colesterol de personas normales que mantienen constante su peso corporal. El colesterol se eleva generalmente con la ganancia de peso, con independencia de la fuente de energía. No está demostrado que el azúcar tenga efecto alguno sobre la incidencia, prevalencia o gravedad de la enfermedad coronaria».

«4. La obesidad es el resultado del desequilibrio energético. A este respecto la energía suministrada por el azúcar no difiere de la suministrada por otros alimentos o por el alcohol. La ingestión calórica excesiva, en relación con el gasto energético, es la causa de la obesidad».

En vista de estos resultados, el profesor F.J. Stare, director entonces del Departamento de Nutrición de la Universidad de Harvard, convocó en Estados Unidos dos conferencias que tuvieron lugar a fines de 1973 (Boston) y comienzos de 1974 (Chicago). Yo fui invitado a participar en ambas conferencias, que reunieron a un grupo de médicos, odontólogos y especialistas en nutrición humana. El objetivo de estas conferencias fue el de analizar los datos y conclusiones de la reunión de Estocolmo y confrontarlos con los datos obtenidos por los participantes en Estados Unidos. En general, las conclusiones de estas dos conferencias estuvieron de acuerdo con las obtenidas en Estocolmo, que acabo de reseñar. Se concluyó que la dieta americana media deriva un 45 por ciento de su energía total de los hidratos de carbono, un 40 por ciento de las grasas y un 15 por ciento de las proteínas. El consumo medio de azúcar por la población americana se estimó en un tercio del total de hidratos de carbono, es decir, un 15 por ciento de la energía total de la dieta.

Este cálculo aproximado no difiere significativamente de los datos obtenidos por Witschi et al. (1970) y por Bibb et al. (1972), quienes cifran el consumo medio de azúcar en un 12 por ciento de la energía total de la dieta. En el estudio de Ford et al. (1972) se observó que el consumo de azúcar por adolescentes sanos era equivalente a un 20 por ciento de la energía total de la dieta. En tiempo caluroso, debido al aumento en el consumo de bebidas azucaradas y de helados, el consumo puede llegar a un 24 por ciento de la energía total de la dieta. Se hizo notar en estas reuniones que puede ser difícil satisfacer las necesidades de energía de niños y adolescentes muy activos si el consumo de azúcar es inferior a un 25-30 por ciento de la energía total de la dieta. Se señaló, asimismo, que un consumo menor de azúcar en dichas circunstancias podría conducir al consumo de dietas desproporcionadamente ricas en grasas.

Varios de los participantes en las mencionadas reuniones de Boston y Chicago se comprometieron a preparar revisiones críticas de la literatura científica referente al papel del azúcar en la dieta humana. Dichas revisiones fueron publicadas en la Revista Mundial de Nutrición y Dietética (*World Review of Nutrition and Dietetics*, vol. 22, pp. 237-326, 1975) y contienen extensa información de la bibliografía original referente a las posibles relaciones entre el consumo de azúcar, las enfermedades cardiovasculares, la obesidad, la diabetes, la hipoglucemia y la caries dental. El análisis crítico de la información científica disponible en aquel momento demuestra que no hay prueba convincente alguna del papel del azúcar en el desarrollo de dichas enfermedades, con la excepción de la caries dental. Por lo que a ésta se refiere, los autores del estudio (Doctores Finn y Glass), después de analizar las medidas conducentes a la prevención de la caries dental, concluyen: «No es necesario prohibir el consumo moderado de azúcar en las comidas, siempre que las necesidades nutritivas sean debidamente satisfechas».

En 1976 una extensa y documentada revisión del papel del azúcar en la dieta humana fue llevada a cabo por una comisión de la Federación Americana de Sociedades de Biología Experimental (FASEB). El informe de esta comisión fue publicado por el Bureau of Foods de la Food and Drug Administration (Departament of Health, Education and Welfare, Washington, D.C., 1976), y dio lugar a la inclusión del azúcar en la llamada lista GRAS, es decir, la lista de «sustancias generalmente consideradas inocuas» (Generally Regarded as Safe).

En 1978 la Sociedad Americana de Nutrición Clínica nombró una comisión integrada por conocidos especialistas en nutrición, a fin de examinar la relación entre seis componentes de la dieta (colesterol, grasas, hidratos de carbono, incluyendo azúcar, energía, alcohol y sodio) y la salud de la población americana. Los resultados de este estudio fueron publicados en un suplemento del volumen 32 del *American Journal of Clinical Nutrition* en 1979. Por lo que respecta al azúcar, el artículo redactado por el Doctor E. Bierman, Profesor de Medicina de la Universidad de Washington (Seattle, Washington), basado en el análisis de 127 publicaciones, concluye lo siguiente (página 2.712):

« No se ha demostrado que el consumo de dietas de elevado contenido en hidratos de carbono constituya un factor de riesgo en la aparición de nuevos casos de enfermedad coronaria. En cuanto a la causa de la diabetes mellitus, no se ha demostrado que las variaciones en el consumo de azúcar, u otros hidratos de carbono, constituyan un riesgo o un beneficio.»

« Hay poca documentación que demuestre que el consumo de azúcar constituya un peligro para la salud, si se exceptúa la caries dental. No hay prueba suficiente de su papel diabetogénico o de su papel único en la génesis de la obesidad. En ciertas situaciones algunos azúcares aumentan el riesgo de caries dental, una enfermedad de causa multifactorial.»

En noviembre de 1985, la revista norteamericana «Food Chemical News» (Noticias de Química de los Alimentos) publicó un artículo en el que se dan a conocer los resultados, no publicados oficialmente todavía, alcanzados por una comisión de la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration) de Estados Unidos, nombrada para examinar e interpretar los datos recientes relacionados con el papel del azúcar en la dieta humana y su inclusión en la lista GRAS.

El principal resultado del estudio llevado a cabo por dicha comisión, según la citada revista, es que la caries dental constituye el único riesgo para la salud humana relacionado con el consumo de azúcar. Las conclusiones son pues concordantes con las de las publicaciones que he mencionado y con las alcanzadas por la comisión de la FASEB, que llevaron a la inclusión del azúcar en la lista GRAS. Este nuevo informe contiene datos importantes respecto al consumo de azúcar y otros edulcorantes por la población americana, que no creo del caso comentar ahora. Debo señalar solamente la conclusión referente a las relaciones entre consumo de azúcar y caries dental:

« La etiología de la caries dental es multifactorial; los factores dietéticos son sólo uno de los tres factores principales que participan en el desarrollo de la lesión. No es posible evaluar cuantitativamente el efecto del consumo actual de los azúcares sobre la incidencia de caries dental, pero la evidencia disponible indica que los niveles de consumo medio y los correspondientes al percentil 90 contribuyen significativamente a la incidencia de caries.»

El nuevo análisis de las relaciones entre consumo de azúcar y salud, realizado por un organismo del prestigio de la Food and Drug Administration, indica, una vez más, que el consumo de azúcar, en la proporción que alcanza en Estados Unidos, no puede considerarse responsable de ninguno de los efectos nocivos que a veces se le atribuyen, con la excepción de la caries dental, una afección que, como se ha dicho repetidas veces, tiene una etiología multifactorial.

Es importante recordar, por otra parte, que el consumo de azúcar en Estados Unidos, elaborado a partir de las estadísticas de desaparición, que incluyen tanto el azúcar consumido directamente como el empleado para usos industriales, ha permanecido prácticamente constante y cercano a los 50 kg por cabeza de población por año, desde 1920, con un descenso transitorio durante los años de la Segunda Guerra Mundial. El consumo de azúcar en España, evaluado de manera semejante, es aproximadamente la mitad de la cifra consumida en Estados Unidos. Creo que esto sólo bastaría para poner en tela de juicio las indocumentadas afirmaciones que atribuyen al azúcar toda clase de efectos perniciosos en este país.

La literatura científica acerca del papel del azúcar y sus posibles relaciones con el desarrollo de procesos patológicos es sumamente extensa. Abarca estudios experimentales en el hombre y los animales, estudios epidemiológicos y estudios clínicos. No sería posible revisarla sin dar a ésta un volumen excesivo. Próximamente la Fundación Española de Nutrición publicará, en su serie Informes, una ampliación del presente trabajo con un análisis de las publicaciones más representativas y la bibliografía fundamental.

El azúcar y la patología humana

• Azúcar y enfermedades cardiovasculares

Aunque los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía en las dietas consumidas por la gran mayoría de la especie humana, hay muy pocos datos que demuestren de modo convincente una relación entre el consumo de aquéllos y el desarrollo del proceso aterosclerótico y de su complicación clínica, el infarto de miocardio.

La experimentación animal no ha suministrado prueba convincente del papel aterogénico de ninguno de los hidratos de carbono habitualmente presentes en la dieta humana, incluido el azúcar (Connor, 1973; Kritchevsky, 1970, Portman et al., 1961). De hecho Kritchevsky et al. (1968) observaron en el conejo que el almidón es más hipercolesterolemizante y aterogénico que el azúcar.

El más vigoroso campeón del papel del azúcar en el desarrollo del proceso aterosclerótico ha sido el investigador británico J. Yudkin; pero sus argumentos han recibido serias y documentadas críticas en la literatura científica, como puede verse, entre otras en las publicaciones de McGandy et al. (1967), Keys (1971) y Walker (1971). Keys concluyó de su análisis: «La teoría (de Yudkin) no está apoyada por pruebas aceptables clínicas, epidemiológicas, teóricas o experimentales». Walker, por su parte, concluyó: «Aunque la evidencia es incompleta, la que poseemos no incrimina significativamente al azúcar».

En 1973, revisando su propia experiencia Connor concluye: «La sacarosa como alimento, no es ni hiperlipidémica ni aterosclerótica».

En tres ocasiones (1967, 1974 y 1975) he revisado personalmente los datos obtenidos en nuestro laboratorio de la Universidad de Minnesota, así como los de la literatura, incluyendo las publicaciones de Yudkin cuyas opiniones se basan en los cuatro postulados siguientes:

1. Existe una correlación entre mortalidad coronaria y consumo de azúcar en distintos países.
2. Existe un paralelismo entre el aumento en el consumo de azúcar y el aumento en la mortalidad coronaria observados en varios países.
3. Los pacientes coronarios muestran un consumo elevado de azúcar.
4. En comparación con el almidón, el azúcar produce una elevación de los lípidos del plasma sanguíneo.

Ninguno de estos postulados encuentra apoyo en los datos de la literatura, ni en los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, como puede verse en las publicaciones referidas, cuyas conclusiones resumo a continuación:

1. La correlación entre consumo de azúcar y mortalidad coronaria obtenida por Yudkin, utilizando datos de 15 países, desaparece cuando se consideran otros países no tenidos en cuenta por él. La mortalidad coronaria, p. ej., es más baja en Suecia que en Finlandia, mientras que el

consumo de azúcar es más elevado en el primero de dichos países. No debe olvidarse además que, como observó Yudkin y comprobó Keys en el estudio de 7 países, existe una marcada correlación entre consumo de azúcar y consumo de grasas saturadas, capaz de explicar la correlación espúrea entre consumo de azúcar y mortalidad coronaria.

2. Los datos de Estados Unidos indican una elevación de la mortalidad coronaria durante un período en el que el consumo de azúcar se mantuvo notablemente constante, como se ha señalado. Más recientemente, la mortalidad coronaria ha experimentado un notable descenso en aquel país (alrededor de un 24 por ciento), difícilmente atribuible a un cambio en el consumo del azúcar.

3. La idea de que los pacientes coronarios consumen más azúcar que los sujetos que no padecen la enfermedad es insostenible, como han señalado entre otros McGandy (1967) y Marr y Heady (1964). Por mi parte, el análisis de los resultados de 9 publicaciones demuestra que no existe diferencia significativa entre ambos grupos de personas en cuanto a consumo de azúcar se refiere. De hecho, dos de los estudios analizados (Little et al., 1965, Begg et al., 1967) encuentran que los pacientes coronarios consumen menos azúcar que los sanos utilizados como controles. El error de Yudkin se debe probablemente a que el grupo control utilizado mostraba un bajo consumo de azúcar, inferior al consumo medio por cabeza de población en Gran Bretaña en aquel momento.

4. En nuestro laboratorio hemos realizado una serie de experimentos comparando el efecto de distintos hidratos de carbono sobre los niveles de colesterol y fosfolípidos de sujetos normales. Estos resultados, analizados en mi publicación de 1976, así como los analizados en la publicaciones de 1974 y 1975, indican que el efecto del azúcar sobre los niveles de lípidos del plasma sanguíneo, para consumos de azúcar semejantes a los de la población americana, no difiere significativamente de los efectos del almidón, cualquiera que sea la procedencia de éste. El pretendido efecto aterogénico del azúcar no puede explicarse, por tanto, por su efecto sobre los lípidos plasmáticos. Las dos publicaciones de Yudkin a este respecto (Akinyaju et al., 1968, Szanto y Yudkin, 1969), no demuestran que la administración de azúcar cause elevación del colesterol o los fosfolípidos en el hombre.

La conclusión es, por tanto, que el consumo de azúcar, en la cantidad habitualmente consumida por la población americana, no puede considerarse, desde ninguno de los cuatro postulados, como un factor causal en el desarrollo de la enfermedad coronaria.

De modo parecido lo expresan los clínicos alemanes Zöllner y Wolfram, quienes escriben (1973): « En nuestra opinión hay escasa prueba total de asociación entre consumo de azúcar y enfermedad coronaria. No es posible producir en animales de experimentación aterosclerosis, semejante a la enfermedad humana, por la administración de sacarosa. El consumo de azúcar por los pacientes coronarios no difiere del de los controles adecuados (excepto en la serie de Yudkin).»

Nada se ha añadido posteriormente que pueda modificar estas conclusiones, como puede verse en el informe FASEB (1976) y en el artículo de Bierman (1979).

La publicación aparecida en Food Chemical News (1985), a la que he hecho referencia, concluye: «No se ha demostrado que los niveles actuales de consumo de azúcar (en Estados Unidos) sean un factor adverso de riesgo en términos de los perfiles plasmáticos y lípidos y

lipoproteínas, en sujetos normales. No hay prueba concluyente del papel del azúcar como factor de riesgo independiente en la enfermedad coronaria para la población en general.»

Es importante señalar también que en esa publicación se rechaza la idea de que el consumo de azúcar habitual en Estados Unidos contribuya al desarrollo de la hipertensión arterial, por falta de pruebas al respecto.

• Azúcar y diabetes mellitus

Las causas de la diabetes mellitus en el hombre no han sido claramente establecidas. Desde el punto de vista epidemiológico no se ha demostrado nunca que el consumo elevado de azúcar contribuya al desarrollo de la diabetes, a pesar de la creencia profundamente arraigada durante los últimos cien años (Bierman, 1979).

En 1935, Himsworth recogió una serie de datos indicativos de la existencia de una relación inversa entre consumo total de hidratos de carbono y riesgo de padecer diabetes. Más tarde, el mismo Himsworth (1949) demostró una marcada correlación entre el descenso de la mortalidad diabética y el aumento en el consumo de hidratos de carbono (con descenso del consumo de grasa) observados en Gran Bretaña durante la Segunda Guerra Mundial.

Los resultados de Himsworth encuentran confirmación en el documentado estudio de West (1978) sobre la epidemiología de la diabetes. Por lo que respecta a la diabetes juvenil (insulino-dependiente), no existe prueba que permita relacionar su desarrollo con el consumo de macronutrientes o con la obesidad. En el caso de la diabetes de aparición en la edad adulta (no insulino-dependiente), la forma más frecuente de diabetes mellitus, el consumo de azúcar suele ser menor que el de los sujetos no diabéticos (West, 1978; Keen et al., 1978). Una elocuente prueba en contra del papel diabetogénico del azúcar se encuentra en el estudio prospectivo de Kahn et al. (1971) llevado a cabo en 10.000 empleados del Gobierno de Israel. Aquellos sujetos destinados a desarrollar diabetes durante el período de observación, consumían con anterioridad menos azúcar que aquéllos que no se hicieron diabéticos. Baird (1972), en un estudio sobre hermanos de diabéticos, llegó a la misma conclusión. En la reciente edición del conocido tratado de nutrición de Davidson (Davidson y Passmore, octava edición, 1986, pág. 372) se concluye: «Es improbable que la sacarosa posea un efecto diabetógeno específico, excepto quizás en el caso de algunos grupos indios de Sudamérica, caracterizados por un consumo extraordinariamente elevado de azúcar.»

El documentado artículo de Bierman (1979) concluye afirmando que, en el hombre, el riesgo de desarrollar diabetes está de hecho inversamente relacionado con el consumo habitual de hidratos de carbono, incluyendo el azúcar. Una conclusión semejante, mencionando específicamente la tolerancia a la glucosa como criterio, puede leerse en el artículo de Food Chemical News de noviembre de 1985, antes mencionado: «Aunque el consumo de dietas con elevados niveles de azúcares puede ejercer efectos adversos sobre la tolerancia a la glucosa y el metabolismo de la insulina, no existe evidencia, científicamente convincente del papel de los azúcares, a los niveles actualmente consumidos por la población americana, como factor de riesgo independiente relacionado con el desarrollo de alteraciones en la tolerancia a la glucosa.»

En cuanto al tratamiento dietético de la diabetes no insulino-dependiente, la literatura de los

últimos decenios es cada vez menos restrictiva, en cuanto al consumo de hidratos de carbono se refiere. La limitación de los hidratos de carbono de la dieta no es el objetivo primordial del tratamiento dietético de la diabetes en la actualidad. Basta ver las recomendaciones de los organismos nacionales e internacionales relacionados con el estudio de la diabetes y los tratados más prestigiosos, para convencerse de ello. Según puede leerse en el tratado de Davidson y Passmore (1986) antes mencionado: «En la actualidad es ortodoxo recomendar al diabético las mismas proporciones de hidratos de carbono, grasas y proteínas que se recomiendan para el sujeto normal.»

Muchos autores, sin embargo, aun aceptando esta tendencia, continúan insistiendo en la restricción de toda clase de azúcares. Esta actitud se debe en buena medida a la creencia de que los azúcares simples (mono y disacáridos) son absorbidos más rápidamente que los procedentes de la digestión de los polisacáridos complejos como el almidón. Se piensa que, para conseguir el tratamiento óptimo de la diabetes, es beneficioso evitar las oscilaciones de la glucemia consecutivas a la ingestión de alimentos. Desde este punto de vista los hidratos de carbono de los alimentos se han dividido en «lentos» y «rápidos», suponiendo que los primeros (principalmente los polisacáridos, como el almidón), por absorberse lentamente, producen variaciones de la glucemia postprandial menos marcadas que los segundos (azúcares simples, es decir, mono y disacáridos). Numerosas publicaciones de los últimos años insisten por ello en aconsejar el empleo de los hidratos de carbono «lentos» en la dieta del diabético.

Pero los resultados experimentales no justifican en modo alguno esta distinción, que ha alcanzado la categoría de un dogma en la dietética contemporánea. Según los estudios de Crapo y sus colaboradores (1976, 1983) el efecto de un alimento hidrocarbonado sobre la glucemia, expresado por el «índice glucémico», es decir, el área de la curva de glucemia postprandial de un alimento dado, el por ciento de la producida por la administración de una cantidad isocalórica de glucosa, no depende solamente del tamaño molecular del hidrato de carbono en cuestión. El pan blanco, el arroz cocido y las patatas cocidas muestran índices glucémicos entre 72 y 80, mientras que la sacarosa muestra un índice de 59. Los índices más bajos (alrededor de 30) corresponden a las leguminosas (judías, lentejas, etcétera). Es evidente pues, que el efecto de los hidratos de carbono de la dieta sobre los niveles postprandiales de glucosa no está determinado únicamente por su tamaño molecular, como queda dicho, sino que depende también de la composición total de la dieta, el estado físico del alimento, la velocidad de vaciamiento gástrico y el grado de cocción de los alimentos.

En experimentos cuidadosamente diseñados, Slama y Tchobroutsky (1984) han comparado en los mismos sujetos el efecto sobre la glucemia postprandial de una comida estándar, cuyo postre estaba edulcorado en una ocasión con sacarina y en otra con 20 gramos de sacarosa. Los resultados de estos experimentos demuestran que en diabéticos bien tratados, tanto insulino-dependientes como no insulino-dependientes, la curva de la glucemia postprandial es la misma cuando el postre se edulcora con azúcar que cuando se edulcora con sacarina. Estos resultados deben ser tenidos en cuenta por aquellos clínicos que aconsejan la supresión de sacarosa en la dieta de sus pacientes a fin de evitar las oscilaciones de la glucemia postprandial.

El artículo recientemente publicado en Francia por los doctores Heraud y Billaux (1985), es una extensa y bien documentada revisión de este problema. Queda claro en ella que la división de los hidratos de carbono en «lentos» y «rápidos», basada solamente en el tamaño molecular de los mismos, tiene escasa justificación, y que no constituye una razón suficiente para elimi-

nar totalmente el azúcar de la dieta de los diabéticos, siempre que sea contabilizado con los demás hidratos de carbono permitidos al paciente.

Del mismo modo, la conclusión mencionada en el artículo de Food Chemical News (1985) dice así: «El concepto de que los mono y disacáridos de la dieta tienen un mayor efecto sobre la glucemia que los almidones no encuentra apoyo en recientes investigaciones. Estas indican que la respuesta glucémica a la administración de alimentos hidrocarbonados varía con la naturaleza del alimento, el método de preparación culinaria, el patrón de la comida, la presencia de otros componentes de la dieta y el nivel de actividad física.»

«No existen pruebas que justifiquen un cambio de las conclusiones del informe de FASEB de 1967, según las cuales el consumo de azúcares no tiene otra relación con la diabetes que la de ser una fuente no específica de calorías.»

La asociación entre la obesidad y la diabetes mellitus no insulino-dependiente está bien establecida y ha sido reconocida desde hace muchos años, como demuestran los términos de «diabetes lipopletórica» y «diabetes grasa» empleadas, respectivamente, por el diabetólogo inglés Lawrence y el francés L. Abbè. Los estudios recientes realizados en Suiza por Felber y sus colaboradores (1985) indican que la diabetes del obeso es un fenómeno generalmente tardío relacionado directamente con una disminución en la capacidad para almacenar glucosa. La disminución de la respuesta insulínica a la administración de glucosa se observa generalmente más tarde y se acompaña de un empeoramiento del cuadro diabético.

• Azúcar y obesidad

La obesidad es la consecuencia del consumo de dietas cuyo valor calórico es superior a las necesidades energéticas del sujeto, cualquiera que sea la composición de la dieta. Pero como han escrito Danowski et al.: «Muchas personas identifican la alimentación excesiva con el consumo de azúcares y almidones, creyendo que la ingestión de azúcares y almidones es particularmente capaz de producir un aumento de peso. Esto es una insensatez. Las calorías, ya sean suministradas en forma de azúcares, almidones, proteínas, grasas o alcohol, consumidas en exceso de las necesidades diarias de energía conducen a la obesidad».

Los cambios de energía que ocurren en el organismo obedecen al primer principio de termodinámica, o principio de conservación de la energía, como demostró Rubner en su clásica publicación del 1894. El organismo humano no es una excepción. En consecuencia, un balance positivo de energía producido por un consumo excesivo de alimentos o de alcohol, por un bajo nivel de actividad física, o por la combinación de estos factores, conduce inevitablemente a un aumento del contenido de grasa corporal.

Es importante recordar este concepto fundamental, porque algunas veces parece olvidado en la literatura sobre la obesidad. Recuérdese también que al ser oxidado en el organismo, el azúcar, al igual que los demás hidratos de carbono y las proteínas, libera 4 kcal por gramo (16,7 kJ), mientras que 1 gramo de grasa libera 9 kcal (37,6 kJ).

Los estudios epidemiológicos no suministran prueba alguna del pretendido papel del consumo de azúcar en la génesis de la obesidad (Walker, 1974; West, 1978). De hecho, el consumo

de azúcar es habitualmente más bajo en el obeso que en los sujetos de peso normal, según demostraron los estudios de Keen et al., (1978) y de Richardson (1972). West, por su parte, junto a sus datos epidemiológicos, menciona la conclusión del estudio realizado por el Consejo de Nutrición de Holanda, según el cual de azúcar no desempeña un papel primordial en el desarrollo de la obesidad.

Los resultados obtenidos con distintas dietas hipocalóricas empleadas en la reducción de peso, indican que las modificaciones en el contenido de macronutrientes en dichas dietas no tienen otro efecto que el atribuible a las modificaciones en el valor calórico de las mismas (Bierman, 1979). La comparación de los efectos metabólicos de dietas de reducción de peso ricas en hidratos de carbono o ricas en grasas, del mismo valor calórico, no muestran otra diferencia que la mayor cetonuria e hiperuricemia causada por las dietas ricas en grasa (Lewis, et al., 1977). El estudio de Hood et al. (1970) en el que se compararon dietas de reducción del mismo valor calórico con cantidades de azúcar que variaron entre un 3 y un 50 por ciento del valor calórico total de las mismas, demuestra que la pérdida de peso no es afectada por el contenido de azúcar de la dieta empleada.

En experimentos prolongados (3 a 6 meses) de sobrealimentación, Sims et al. (1973) han encontrado que la ganancia de peso es menor cuando la dieta hipercalórica contiene la proporción habitual de hidratos de carbono, grasas y proteínas, que cuando el exceso de energía es suministrado en forma de grasa únicamente.

El análisis de los datos más recientes llevado a cabo por la comisión de la Food and Drug Administration no encuentra motivos para atribuir al azúcar un papel especial en la génesis de la obesidad. He aquí la conclusión que aparece en el artículo de Food Chemical News (1985): «Los datos disponibles apoyan la conclusión que los azúcares no desempeñan un papel singular en el desarrollo de la obesidad.»

• Azúcar y caries dental

La asociación entre consumo de alimentos azucarados y caries dental está bien documentada por estudios epidemiológicos, clínicos y experimentales. Las observaciones realizadas en diversos países durante la última guerra mundial muestran unánimemente un descenso de la incidencia de caries dental, coincidente con un descenso en el consumo de azúcar (Finn y Glass, 1975; Bierman, 1979).

Pero el hombre primitivo, que no consumía azúcar refinado, no estaba libre de caries, según demuestran varios estudios referidos en las publicaciones que acabo de mencionar, y Bierman (1979) hace notar que en los escritos de Aristóteles se señala la incidencia de caries en individuos que comían frutas secas con frecuencia.

Según se ha dicho repetidas veces, es hoy universalmente aceptado que las caries dental es una enfermedad multifactorial en cuyo desarrollo influyen, entre otros, factores infecciosos y factores genéricos, aparte del factor alimenticio.

Existen en la cavidad oral diversas clases de microorganismos capaces de reproducir caries dental en los animales de experimentación. La opinión más generalizada es que el

Streptococcus mutans es el principal microorganismo cariogénico (Fitzgerald, 1973). La naturaleza infecciosa de la caries está claramente demostrada por el hecho que los animales gnotobióticos (animales criados y mantenidos libres de gérmenes) no padecen caries dental cualquiera que sea su dieta, a menos que sean infectados por un microorganismo cariogénico (Fitzgerald et al., 1960; Gibbons et al., 1966). El desarrollo de caries en la superficie lisa del diente depende de la presencia de *Streptococcus mutans* y de alimentos azucarados, pero no el desarrollo de caries en las fisuras del diente (Fitzgerald, 1973; Keyes, 1960; Frostell et al., 1967). Por otra parte, tanto los animales como el hombre pueden albergar *Streptococcus mutans*, aunque consuman dietas desprovistas de azúcar (van Houte y Duchin, 1975; Coykendall et al., 1976).

El consumo de azúcar en presencia de *Streptococcus mutans* favorece el desarrollo de este microorganismo, debido a su capacidad para formar, a partir de la sacarosa, ciertos polímeros hidrocarbonados que favorecen la fijación del mismo sobre la superficie dental (Tanzer et al., 1974; Gibbons y van Houte, 1975). El desarrollo de bacterias, formando masas adheridas a la superficie del diente (placa dental), con abundante contenido de *Streptococcus mutans*, conduce a la caries. Esta bacteria es capaz de fermentar todos los azúcares simples, y no sólo la sacarosa (Tanzer, 1973), dando lugar a la formación de productos ácidos, que son el principal agente causante de la disolución de la superficie del diente.

Las pruebas del papel del *Streptococcus mutans* como agente cariogénico primario en el hombre son muy abundantes (Littleton et al., 1970). Los datos de distintos grupos de población muestran una correlación entre el porcentaje de *Streptococcus mutans* en la placa y la historia de caries. Algunos datos obtenidos por investigadores escandinavos muestran que los niveles de *Streptococcus mutans* en la boca de la madre tienen un considerable valor predictivo en relación con la aparición de dicha bacteria, y subsiguiente caries, en los hijos (Kohler y Bratthall, 1978; Klock y Krasse, 1977), lo que indica la probable transmisión de la caries de padres a hijos (Bierman, 1979).

No hay duda, por otra parte, de que el consumo frecuente de azúcar es el factor dietético más directamente relacionado con el mantenimiento de la infección por *Streptococcus mutans*, y el ulterior desarrollo de la caries.

La forma en que el azúcar llega a la boca es otro factor importante, en relación con su influencia sobre el desarrollo de la caries dental, como se puso de relieve en el clásico estudio de Vipeholm (Suecia), llevado a cabo por Gustafsson et al., en 1959. Dicho estudio demostró, en efecto, que la administración de azúcar formando parte de productos «pegajosos», fuera de las comidas, es más cariogénica que el consumo de las mismas cantidades de azúcar consumidas en formas menos «pegajosas» durante las comidas.

El tiempo de permanencia del azúcar en la boca es un factor importante, como determinante de la frecuencia de caries, según demuestra tanto la experimentación animal como las observaciones en la especie humana (Becks, 1950). En el experimento de Vipeholm, se demostró que los sujetos que recibían diariamente 300 gramos de azúcar en solución, durante 3 años, y 75 gramos diarios durante dos años más, no mostraron diferencia en número de lesiones con los del grupo control que no recibió azúcar. Un 37 por ciento de los sujetos que consumieron azúcar no desarrollaron nuevas cavidades durante los 5 años de observación.

El estudio llevado a cabo en la ciudad finlandesa de Turku demostró, a su vez, que la supresión

prácticamente total del consumo de azúcar, empleando en su lugar derivados alcohólicos no fermentables de azúcares simples, rebaja notablemente la incidencia de caries (Sheinin et al., 1975). Esta y otras publicaciones analizadas por Bierman (1979) ponen claramente de relieve la interacción de los hidratos de carbono con el agente infeccioso en el desarrollo de la caries dental.

Como señalan Finn y Glass en su revisión de 1975, la total supresión de azúcares en la dieta humana no es un objetivo fácil de alcanzar. La recomendación de evitar el consumo frecuente de alimentos azucarados «pegajosos» fuera de las horas de comida parece más realista y más fácil de conseguir. Pero esta recomendación debe ir acompañada por una difusión y puesta en práctica de los conocimientos de higiene dental, así como por la vigilancia del odontólogo.

La fluoración del agua de bebida y el uso de dentríficos fluorados son medidas cuya eficacia en la prevención de la caries dental es generalmente aceptada (Davidson y Passmore, 1986). El lector interesado en el problema de la prevención de la caries dental puede encontrar amplia información en la publicación de la Organización Mundial de la Salud (WHO/OMS) de 1970, el artículo de Finn y Glass de 1975, el informe del Real Colegio de Médicos de Inglaterra (1976) y el informe de la Fundación de Nutrición de Estados Unidos (1980).

• Azúcar y otros estados patológicos

El posible papel del consumo de azúcar en el desarrollo de un cierto número de otras manifestaciones patológicas es mencionado ocasionalmente en la literatura. En ningún caso ha podido demostrarse que el consumo de azúcar per se, a niveles de consumo tales como el habitual en Estados Unidos, sea la causa de dichas manifestaciones. No parece por ello necesario repasar aquí la lista de las mismas. Las conclusiones del estudio llevado a cabo por la comisión de la Food and Drug Administration, reproducidas en el artículo de Food Chemical News (1985), son más elocuentes que cuanto yo pueda añadir: «No existe prueba sustancial de la responsabilidad del azúcar en el desarrollo de cambios en la conducta de los niños o adultos, con la excepción de los relativamente raros casos de hipoglucemia observados en la población.»

« La supuesta correlación entre cambios de conducta, o estado anímico, e hipoglucemia, en una parte de la población, no está apoyada por las pruebas experimentales.»

«No hay pruebas que indiquen que el azúcar, al nivel habitualmente consumido (en Estados Unidos) sea una variable independiente capaz de aumentar el riesgo de padecer cáncer»

La Comisión de la Food and Drug Administration señala que existen deficiencias enzimáticas específicas (genéticamente determinadas) que dan lugar a la intolerancia de distintos azúcares. El tratamiento médico de este pequeño número de defectos genéticos puede requerir la reducción del consumo de azúcar al que son específicamente intolerantes. Debo añadir por mi parte que la inmensa mayoría de la especie humana es intolerante a la lactosa (azúcar de leche) en la edad adulta. La lactosa, por otra parte, es perfectamente tolerada por la inmensa mayoría de los adultos de raza blanca.

Un raro defecto congénito del metabolismo es la deficiencia de aldolasa, el enzima que transforma la fructosa-1-fosfato en dihidroxiacetona-fosfato y aldehído glicérico. El tratamiento de

estos pacientes requiere la eliminación de sacarosa y fructosa de la dieta, lo que constituye un problema de difícil solución en el niño (Davidson y Passmore, 1986).

En cuanto a las reacciones alérgicas atribuidas al consumo de azúcar, el comité de la Food and Drug Administration señala que no se ha demostrado en ellas la existencia de una reacción inmunológica. Los fenómenos alérgicos con reacciones inmunológicas demostrables son extremadamente raros. Es posible, sin embargo, que la presencia de alérgenos, procedentes de la planta de la que el azúcar fue extraído, pueda causar reacciones alérgicas en personas sensibilizadas.

Bibliografía

Akinyanju et al. Effect of an «atherogenic» diet containing starch or sucrose, on the blood lipids of young men. *Nature*, 218:975. 1968

American Nutrition Foundation. Report on the relationship between diet, nutrition and dental caries. New York, Nutrition Foundation, Inc., 1980.

Anónimo. Food and Drug Administration Task Force Report on the Gras status of Sugar. *Food Chemical News*, 25 noviembre, 1985. p.44.

Baird, J.D. Diet and development of clinical diabetes. *Acta Diabetol. Lat.* 9 (Suplemento 1): 621,1972

Becks, H. Carbohydrate restriction in the prevention of dental caries using the L.a. count as an index. *J. Cal. State Dental Assoc.* 26:53, 1950.

Begg, T.B. et al. Dietary habits of patients with occlusive arterial disease. *Atti V Convegno Internazionale sugli aspetti dietetici dell'infanzia e della senescenza.* Vol. 2, p. 66, Roma, Societa Editrice Universo, 1967.

Bibb, H.T. et al. Nutritive content of the diet of eighty-two men. *J. Am. Diet. Assoc.* 61:407, 1972.

Bierman, E.L. Carbohydrate, Sucrose and human disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 32 (Suplemento al número 12): 2712, 1979.

Connor, W.E. The effects of sucrose in the diet on serum lipid levels and experimental atherosclerosis. *Näringsforskning (Suecia)*, 17 (Suplemento 9): 7,1973.

Coykendall, A.L. et al. Serological and genetic examination of some non typical *Streptococcus mutans* strains. *Infect. Immunol.* 14:667, 1976.

Crapo, P.A. et al. Plasma glucose and insulin responses to orally administered simple and complex carbohydrates. *Diabetes*, 25:741, 1976.

Crapo, P.A. and Olefsky, J.M. Food fallacies and blood sugar. *N. Engl. J. Med.* 309:244, 1983.

Danowski, T.S. et al. Obesity. *Wld Rev. Nutr. Diet.* 22:270, 1975.

Davidson, L.S. and Passmore, R. *Human Nutrition and Dietetics.* 8ª edición, R. Passmore and M.A. Eastwood. Londres y Edimburgo, Churchill-Livingstone, 1986.

Federation of American Societies of Experimental Biology (FASEB). Evaluation of Health Aspects of Sucrose as a Food Ingredient. Food and Drug Administration, Department of Health, Education and Welfare, Washington, D.C., 1976.

Felber, J.P. et al. Relation between diabetes and obesity duration: a metabolic approach. *Nestlé Foundation Report*, p. 63, 1985.

Finn, S.B. and Glass, R.B. Sugar and dental decay. *Wld Rev. Nutr. Diet.* 22:304, 1975.

Fitzgerald, R.J. *Streptococcus mutans and Dental Caries.* Washington, D.C., Department of Health, Education and Welfare. Publication NIH n° 74-286, p. 51, 1973.

- Fitzgerald, R.J. et al.** Experimental caries and gingival pathologic changes in the gnotobiotic rat. *J. Dental Res.* 39:923, 1960.
- Ford, C.H. et al.** A nutritional approach to the dietary regulation of blood cholesterol in adolescent males. *Preventive Med.* 1:426, 1972.
- Frostell, G. et al.** Effect of various sugars and sugar substitutes on dental caries in hamsters and rats. *J. Nutrition*, 93:65, 1967.
- Gibbons, R.J. et al.** Dental caries and alveolar bone loss in gnotobiotic rates infected with capsule forming streptococci of human origin. *Arch. Oral. Biol.* 11:549, 1966.
- Gibbons, R.J. and van Houte, J.H.** Bacterial adherence in oral microbial ecology, *Ann. Rev. Microbiol.* 29:19, 1975.
- Grande, F.** Dietary carbohydrates and serum cholesterol. *Am J. Clin, Nutr.* 20:176, 1967.
- Grande, F.** Sugars in cardiovascular disease. En: *Sugars in Nutrition*, H.L. Sipple and K.W. McNutt, editores, New York, Academic Press, p. 429, 1974.
- Grande, F.** Sugar and Cardiovascular disease. *Wld Rev. Nutr. Diet* 22:248, 1975.
- Gustafsson, B.** The Vipeholm caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontol. Scand* 11:232, 1954.
- Heraud, G. et Billaux, M.S.** Sucres lentes, sucres rapides. *Gazette Médicale, Suplemento Tomo 92, núm. 24, p. 1, 1985.*
- Himsworth, H.P.** Diet and the incidence of Diabetes Mellius. *Clinical Science*, 2:117, 1935.
- Himsworth, H.P.** Diet in the etiology of human diabetics and the cause of diabetes. *Proc. Royal Soc. Med.* 42:232, 1949.
- Hood, C.E.A. et al.** Observations on obese patients eating isocaloric reducing diets with varying proportions of carbohydrates. *Br.J. Nutr*, 24:39, 1970.
- Kahn, H.A. et al.** Factors related to diabetes incidence. A multivariate analysis of two years observation on 10.000 men. *J. Chronic Diseases.* 23:617, 1971.
- Keen, H. et al.** Nutritional factors in diabetes mellitus. En: *Diet of Man: Needs and Wants*. J. Yudkin, editor. Londres, Applied Science Publishers, p. 89, 1978.
- Keys, A.** Sucrose in the diet and coronary heart disease. *Atherosclerosis*, 14:193, 1971.
- Keyes, P.H.** The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. *Arch. Oral Biol.* 1:304, 1960.
- Klock, B. and Krasse, B.** Microbial and salivary conditions in 9- to 12-year old children. *Scand. J. Dental. Res.* 85:56, 1977.
- Kohler, B. and Bratthall, D.** Intrafamilial levels of *Streptococcus mutans* and some aspects of bacterial transmission. *Scand. J. Dental Res.* 86:35, 1978.
- Kritchevsky, D. et al.** Experimental atherosclerosis in rabbits fed cholesterol free diets. Part 2. Influence of various carbohydrates. *J. Atherosclerosis Res.* 8:697, 1968.
- Kritchevsky, D.** Role of cholesterol vehicle in experimental atherosclerosis. *Am. J. Clin. Nutr.* 23:1103, 1970.

- Lewis, S.B. et al.** Effect of diet composition on metabolic adaptations to hypocaloric nutrition. Comparison of high carbohydrate and high fat isocaloric diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 30:160, 1977.
- Little, J.A.** Diet and serum lipids in male survivors of myocardial infarction. *Lancet*, i:933, 1965.
- Littleton, N.W. et al.** Recovery of specific «caries-inducing» estreptococi from carious lesions in the teeth of children. *Arch. Oral biol.* 15:461, 1970.
- Marr, J.W. and Heady, J.A.** Levels of dietary sucrose in patients with occlusive atherosclerotic disease. *Lancet*, ii:146, 1964.
- McGandy, R.B. et al.** Dietary fats, carbohydrates and serum cholesterol levels in man. *Am. J. Clin. Nutr.* 18:237, 1966.
- Portman, O.W. et al.** Effects of long term feeding of fat free diets in Cebus monkeys. *J. Nutr.* 74:429, 1961.
- Richardson, J.F.** The sugar intake of businessmen and its inverse relationship with relative weight. *Br. J. Nutr.* 27:449, 1972.
- Royal College of Physiscians (Inglaterra).** Fluoride, teeth and health. Londres, Pitman, 1976.
- Rubner, M.** Die Quelle der thierischen Wärme. *Z.f. Biol.* 30:73, 1984.
- Sheinin, A. et al.** Turku Sugar Studies, I. An intermediate report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence of man. *Acta Odontol. Scand.* 33 (Suplemento 70):5, 1975.
- Sims, E.A.H.** Endocrine and metabolic effects of experimental obesity in man. *Rec. Prog. Hormon. Res.* 29:457, 1973.
- Slama, G. and Tchobroutsky, G.** Sucrose taken during mixed meals has no additional hyperglycemic action, over isocaloric amounts of starch in well controlled diabetics. *Lancet*, i:122, 1984.
- Stare, F.J.** Role of Sugar in Modern Nutrition. *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 22:239, 1975.
- Szanto, S. and Yudkin, J.** The effect of dietary sucrose on blood lipids, serum insulin and body weight in human volunteers. *Postgrad. Med.* 45:602, 1969.
- Tanzer, J.M.** Sucrose metabolism of *Streptococcus mutans*. En: *Streptococcus mutans and Dental Caries* (R.J. Fitzgerald, editor). Washington, D.C., Department of Health, Education and Welfare. Publication (NIH) núms. 74-266, p. 25, 1973.
- Tanzer, J.M. et al.** Diminished virulence of glucan synthesis-defective mutants of *Streptococcus mutans*. *Infect. Immunol.* 10:197, 1974.
- Van Houte, J.H. and Duchin, S.** *Streptococcus mutans* in the mouths of children with congenital sucrose deficiency. *Arch. Oral Biol.* 20:771, 1975.
- Walker, A.R.P.** Sugar intake and coronary heart disease. *Atherosclerosis*, 14:137, 1971.
- Walker, A.R.P.** Studies on sugar intake and overweight in South African black and white children. *S. African. J. Med.* 48:1650, 1974.
- West, K.M.** *Epidemiology of Diabetes and its vascular lesions.* New York, Elsevier, 1978.

Witschi, J.C. et al. Dietary intake of non hospitalized persons with multiple sclerosis. J. Amer. Diet. Assoc. 56:203, 1970.

World Health Organization (WHO/OMS). Fluorides and human health. WHO monograph series n.º 59. Ginebra, 1970.

Zöllner, N. and Wolfram, G. Sucrose in human nutrition. Näringsforskning (Suecia) 17 (Suplemento 9):22, 1973.

El azúcar en la nutrición de los españoles.

Cambios en los últimos 30 años (1964-1994)

G. Varela, A. Carbajal y O. Moreiras

Introducción

Los azúcares constituyen un grupo de sustancias, muchas de ellas con sabor dulce, que se encuentran ampliamente distribuidas en los alimentos y que se incluyen dentro de los hidratos de carbono. Estos últimos, cuya principal función es el aporte de energía, constituyen una parte muy importante de la dieta.

Pueden considerarse dos fuentes principales de azúcares en la dieta:

- a) los que se encuentran de forma natural en frutas, verduras, miel y productos lácteos, y
- b) aquellos que son ingredientes o se añaden a algunos alimentos preparados (mermeladas, dulces, chocolates, pasteles, refrescos, café, infusiones, etc.).

Cualquiera que sea su origen, los azúcares cumplen distintas funciones. De ellas, la más importante, es proporcionar sabor dulce y textura a los alimentos, gracias a sus características organolépticas. La palatabilidad resultante puede estimular el apetito y, por tanto, el consumo de gran variedad de alimentos. Esta cualidad adquiere una gran importancia en determinados grupos de población, por ejemplo personas de edad o niños, que pueden tener menor apetito. Igualmente, los azúcares se utilizan como conservantes de algunos alimentos para prevenir el crecimiento bacteriano.

A lo largo de la historia, el azúcar ha pasado de ser un artículo de “lujo”, limitado únicamente a las clases sociales altas, a ser un alimento común, y uno de los más baratos de la dieta del hombre. En su interesante revisión de las tendencias de consumo, Greaves y Hollingsworth (1966), recogen una curiosa comparación del precio del azúcar a lo largo de la historia según la cual una libra -aproximadamente medio kilogramo- costaba lo mismo que:

- 34 docenas de huevos en 1259-1400
- 19 docenas en 1401-1540
- 6 docenas en 1541-1582
- 4 docenas en 1583-1702 y
- 2 docenas en 1937

En la actualidad (1994), equivale a un tercio de una docena de huevos.

Los factores más importantes que han influido en este cambio y en el extraordinario aumento en su consumo son, además de los económicos, la preferencia del hombre por los alimentos dulces, cuyo fundamento fisiológico y/o psíquico presenta todavía marcadas lagunas (Frijters, 1987) (Booth y col., 1987).

Este aumento característico de todas las sociedades desarrolladas, está relacionado con una mayor popularidad del café, té o cacao y, principalmente, con un mayor consumo de todos aquellos alimentos que, con objeto de aumentar su palatabilidad, o por razones técnicas, lo llevan en su composición (pastelería y repostería, refrescos, caramelos, flanes, postres lácteos, etc.). En este sentido, es importante distinguir entre el consumo de azúcar como tal, que podríamos llamar “azúcar de mesa” y el consumo “indirecto” que incluye el azúcar que de una manera natural se encuentra en los alimentos (principalmente en frutas y verduras) y el que interviene en la preparación de otros muchos. Hoy en día el consumo indirecto supera con creces al doméstico y este cambio ha sido apreciable ya que hace tan sólo 44 años se usaba dos veces más azúcar en el hogar que en la industria (Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, 1985). En nuestro país, al igual que en otros muchos, la mayoría de los datos de consumo se refieren al directo o “azúcar de mesa” por lo que, en muchos casos, las cifras no muestran el consumo real. De ahí la importancia de obtener datos fiables que muestren la ingesta individual procedente de los alimentos.

Todos estos factores han hecho que el aumento en el consumo sea uno de los cambios más notables en la dieta del hombre en los últimos años. En este sentido, según Yudkin (1964) y Aykroyd (1974), ningún otro alimento para consumo humano, ha experimentado un incremento de este orden durante el mismo período de tiempo. Este aumento ha sido paralelo a los procesos de industrialización y desarrollo, por lo que se ha considerado como un “índice alimentario” del nivel de vida.

En 1990, publicamos el trabajo titulado: “El azúcar en la alimentación de los españoles” (Moreiras y col., 1990) como parte del informe que, con el título general “El azúcar”, publicó la Fundación Española de la Nutrición. En él se analizaba el consumo de azúcar y algunos productos que lo contienen en España, su papel en la dieta y la influencia sobre el mismo de diferentes factores socioeconómicos y demográficos. Igualmente, se analizó la evolución de todos estos parámetros entre los años 1964/65 y 1980/81. Los datos procedían de los estudios realizados por el Departamento de Nutrición de la UCM en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y dieron lugar a los correspondientes Estudios Nacionales de Nutrición y Alimentación (ENNAS-1 y 2). La Colaboración de estos dos centros ha permitido que nuestro país disponga de una satisfactoria información, de entre las mejores de Europa, sobre el estado nutricional, los hábitos alimentarios, la influencia de distintas variables geográficas, demográficas y estacionales, así como sobre la evolución de todos los parámetros anteriores en los últimos años. El estudio utiliza una muestra representativa a nivel nacional y de cada una de las 17 Comunidades Autónomas (CCAA) y 50 provincias que la forman.

Durante el tiempo transcurrido desde la mencionada publicación, han surgido nuevas ideas, perspectivas y fuentes de información que hacen necesario ampliar y completar los datos ya publicados y éste es el objeto del presente trabajo.

Nuevas Ideas

• La dieta como “un todo”

Hasta hace poco se hablaba del papel positivo o negativo de un determinado alimento o nutriente, como único responsable de sus acciones nutricionales. Sabemos hoy, especialmente en el caso de las enfermedades degenerativas (cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, etc.), que constituyen la mayor causa de la muerte en los países desarrollados, que aún siendo cierto el papel que en ellas tiene un determinado alimento o nutriente, éste no puede contemplarse como el único culpable de las mismas. En ellas parecen intervenir una serie de componentes - dietéticos y no dietéticos- que hacen que haya que considerar, en el aspecto nutricional, a la dieta como un todo (Varela, 1993). Quizás dos ejemplos sean ilustrativos.

En las enfermedades cardiovasculares juegan un importante papel los ácidos grasos saturados (AGS) de la dieta, especialmente elevando la concentración sanguínea de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), las llamadas “malas”. Pero hoy sabemos que para que estas LDL sean agresivas para el endotelio y faciliten la formación del trombo, que sería en última instancia el elemento responsable del aspecto agudo de esta patología, han de estar oxidadas. De ahí el papel cada vez más importante que se concede a la presencia en la sangre de compuestos antioxidantes, no sólo vitaminas (C, E y β -caroteno) sino también minerales como es el caso del selenio o de otros componentes de la dieta (Varela, 1994a). Por tanto, en esta patología es importante considerar la dieta en su conjunto, teniendo en cuenta no sólo los aspectos negativos de los AGS sino también los positivos que se derivan de la ingesta de componentes antioxidantes.

Un segundo ejemplo está relacionado con la acción conjunta de diferentes vitaminas: ácido fólico, B12 y B6. Es cierto que la falta de cualquiera de ellas en la dieta va a provocar una patología específica según el concepto clásico de nutriente. Sin embargo, sabemos hoy que en los diferentes tipos de anemia o en las alteraciones del tubo neural, existe una responsabilidad compartida de las tres vitaminas actuando en conjunto. Su implicación a nivel de biología molecular hace posible la metilación del DNA y es la falta de esta metilación, por la carencia de cualquiera de ellas, la que va a dar lugar a las conocidas anemias o deformaciones del tubo neural que serían las puntas del “iceberg”.

Los dos ejemplos que acabamos de comentar tienen como objeto resaltar el papel de la dieta como un todo y no caer en el error de juzgar un determinado alimento aislado. Esto adquiere especial interés en el caso del azúcar. La gente, en general, asocia los azúcares con dos mensajes: “el azúcar proporciona energía” y “el azúcar engorda” y ambos, a veces, limitan su consumo. Esta idea, teniendo en cuenta lo comentado, no es cierta a menos que se juzgue la dieta en conjunto y ésta, en la que además del azúcar hay otros muchos alimentos, será la que de lugar a un balance positivo de energía que se traduzca en un aumento de peso. Por tanto, desde el punto de vista nutricional (se da por supuesto que se cumplen las normas higiénicas correspondientes) no hay alimentos buenos o malos, que engorden o eleven el colesterol, sino dietas que, en conjunto, son adecuadas o no a las recomendaciones. Por otro lado, tampoco hay que olvidar el concepto de ingestas recomendadas. Cuando se dice que las necesidades de energía de una determinada persona son de 2500 kcal/día o las de vitamina C de 60 mg, no significa que todos los días haya que ajustar exactamente las calorías o la cantidad recomendada de vitamina C o de cualquier otro nutriente. En las personas razonablemente bien nutridas, como es el

caso de la población española y la de otros países desarrollados existen, en general, reservas suficientes de energía y de la mayoría de los nutrientes para que no sea necesario ese ajuste diario. Cuando hablamos de ingestas recomendadas por día, nos estamos refiriendo a una cifra que representa una media de un periodo de al menos 15 días.

Por otro lado, también se ha venido asociando el azúcar con las llamadas calorías vacías que incluyen aquellos alimentos que suministran exclusivamente energía y no aportan ningún nutriente. Sin embargo, a veces se olvida que el azúcar por su acción palatable hace que se consuman algunos alimentos que de otra manera serían rechazados. Este sería el caso, entre otros, de la bollería de la que nos hemos ocupado en un reciente folleto (Varela y col, 1993), de las galletas (Varela y col, 1989), lácteos, etc. De la misma manera, en las personas de edad avanzada a veces es muy difícil conseguir que aumenten la ingesta energética si no se recurre a introducir en la dieta productos edulcorados que no sólo incrementan la ingesta energética, sino que también aportarían diversos nutrientes contenidos en dichos alimentos.

• Pérdidas sensoriales en personas de edad avanzada (PEA)

Recientemente se ha puesto de manifiesto que ya no es válido el antiguo “cliché” que consideraba que el problema más importante, desde el punto de vista nutricional, de los países en desarrollo y en general de las colectividades pobres, era el hambre y la desnutrición, mientras que, por el contrario, en los ricos lo sería la obesidad y las enfermedades degenerativas. Esta situación, en la actualidad, tiene que ser contemplada desde otra perspectiva. Desgraciadamente sigue siendo cierta la primera parte del problema, pues todavía hemos de hacer frente a la vergüenza del hambre como el gran problema de los países pobres, afectando especialmente a los niños. En el mundo desarrollado, por el contrario, una proporción importante de la población sufre las consecuencias derivadas del exceso del consumo de alimentos aunque paradójicamente, esta situación es convergente con la cada día más abundante información sobre situaciones de desnutrición en colectividades ricas, debido a su estilo de vida y no a la falta de alimentos. Este tema, en cuyo estudio estamos interesados desde hace tiempo constituye un importante problema de salud pública en los países desarrollados, siendo especialmente grave en las PEA (Moreiras y col., 1991).

Por otro lado, hay que recordar que no se come solamente para mantener la salud (este es, por supuesto, el objetivo prioritario), sino también por placer y de acuerdo con una riquísima herencia sociocultural que constituyen los hábitos alimentarios. En este sentido, hoy se considera que una dieta, por muy bien programada que esté desde el punto de vista nutricional, si no cumple estos objetivos probablemente fracasará, porque no será consumida. De ahí que la dieta, además de ser sana y nutritiva debe ser palatable (por palatabilidad se entienden las diferentes características que deciden la aceptación de un alimento o dieta por los consumidores) y debe estar de acuerdo con los hábitos alimentarios. Lograr todos estos objetivos no es fácil, especialmente si tenemos en cuenta que existen otros muchos factores (económicos, la propia disponibilidad del alimento, etc.), que pueden tener también una gran importancia.

Algunos de estos factores, especialmente el placer de comer y la influencia en el mismo de la presencia en la dieta de algunos agentes palatables como el azúcar, adquieren especial importancia en las PEA, como se ha comentado ampliamente en una reciente publicación de la Fundación Española de la Nutrición (Varela, 1994b). Los sentidos del gusto y del olfato declinan en la edad avanzada, debido especialmente a la elevación de los umbrales de estímulo en ambos quimiorreceptores. Esto hace que las PEA necesiten mayor cantidad de azúcar para per-

cibir la misma sensación de dulzor que otras más jóvenes. De ahí viene la idea de que las personas mayores son, en general, más golosas. A este respecto existe una excelente revisión realizada por Susan S. Schiffman (1993). Estos problemas sensoriales de las PEA afectan también a su estado nutricional pues pueden dar lugar a una disminución del consumo de alimentos y, en definitiva, a una menor ingesta de energía. Por ello, una de las líneas de investigación de la tecnología alimentaria con un mayor futuro es el desarrollo de alimentos o recetas que traten de suplir estas deficiencias sensoriales. En este sentido, también es importante resaltar la necesidad de conocer las preferencias y aversiones en materia de alimentación que facilitarían cualquier programación nutricional y, en definitiva, contribuirán al éxito de la misma.

En el año 2000, la proporción de personas mayores de 65 años en la población europea habrá aumentado hasta un 16% (Eurostat, 1990) y muchos de ellos tendrán algún problema de quimiosensibilidad. Pero es especialmente en el estrato llamado “very old”, correspondiente a los mayores de 85 años, donde el problema se agudiza, pues este grupo de personas, que se espera tendrá el mayor crecimiento, triplicará su número entre 1990 y 2020 y entre este último año y 2050 se multiplicará por 7. Estas pérdidas de sensibilidad para el olfato y el gusto tienen lógicamente otras consecuencias no nutricionales pero de un gran interés, como por ejemplo posibles accidentes provocados por escapes de gas no detectados, por alimentos en malas condiciones, etc.

Estas pérdidas sensoriales, aparte de estar relacionadas con una posible carencia de algunos nutrientes (ej. zinc o algunas vitaminas), tienen también una base morfológica que trataremos de resumir.

Recordemos que el sentido del gusto está relacionado con el estímulo de receptores gustativos situados en los botones gustativos de las papilas. Estas, a su vez, se sitúan no solamente en la lengua, sino también en el paladar, laringe, faringe e incluso en el tercio superior del esófago. Los botones gustativos están formados por unas 50 células reunidas en forma de gajos de naranja o de cebolla. Estas células se forman a partir de las llamadas células basales y tienen una vida media de aproximadamente 10 días. Este proceso de renovación, fundamental para el fisiologismo de estos receptores, se afecta por la edad y también por otras circunstancias como fármacos, hormonas, radiación y cualquier otro factor que interfiera con la mitosis de las células basales. Datos recientes indican que la pérdida del sentido del gusto se debe a la elevación de los umbrales de estímulo de los receptores más que a una disminución en su número. Por ejemplo, los umbrales de estímulo para el gusto de algunos aminoácidos, edulcorantes y sales son aproximadamente de 2.5 veces más elevados en personas de edad que en jóvenes. El balance de este deterioro en las personas de edad es, en general, negativo, especialmente cuando está relacionado con el incremento del umbral para lo dulce y lo salado ya que las hace más vulnerables a todos los posibles efectos negativos de una alta ingesta de azúcar o sacarina. El incremento de este mismo umbral para el cloruro sódico da lugar a un mayor consumo de sal que puede ser un factor de riesgo en las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, estas pérdidas sensoriales tienen algunas ventajas. Por ejemplo, el incremento del umbral de estímulo para algunos aminoácidos amargos como la metionina puede ser positivo ya que podría aumentarse su contenido en la dieta (aspecto nutricionalmente muy interesante) sin que ocasione en las personas de edad un rechazo a causa de su mal sabor.

Todo lo anterior justifica que la industria agroalimentaria esté interesada en desarrollar alimentos o combinaciones de los mismos que minimicen, o incluso eviten, estas pérdidas del placer y su repercusión negativa sobre el estado nutricional. Esto ha conducido a una nueva línea

de investigación encaminada a tratar de encontrar sustancias estimulantes de estos receptores que en la práctica rebajen sus umbrales a las cifras normales. En este sentido creemos que el azúcar ocupará un lugar muy importante. En resumen, en estos momentos existe gran interés en buscar procedimientos que, de alguna manera, devuelvan el placer de comer a las personas mayores para que ellos puedan también gozar de ese inmenso bien que es el comer, contribuyendo a hacerles la vida más amable.

Fuentes de información

Desde la publicación del citado trabajo sobre el azúcar (Moreiras y col, 1990) han aparecido nuevas fuentes de información que pueden concretarse en los siguientes puntos:

- Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación, 1990/91 (ENNA-3). Actualización del estado nutricional y hábitos alimentarios de los españoles, realizado por nuestro Departamento de Nutrición con los datos de la Encuesta de Presupuestos Nacionales (EPF) de 1990/91, en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística.
- Estudio Europeo multicéntrico Euronut-SENECA sobre el estado nutricional y hábitos alimentarios de personas de edad avanzada que viven en 19 ciudades de 12 países europeos, entre ellos España.
- Estudio comparativo de la alimentación de dos distritos de Madrid de distinto nivel socioeconómico (Chamartín y San Blas).

• Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación, 1990/91 (ENNA-3)

Como se ha comentado, el trabajo ya publicado sobre el azúcar (Varela y col., 1985a; 1985b; Moreiras y col, 1990) se realizó con los datos de los ENNA-1 y 2, derivados de la explotación de las EPFs correspondientes a los años 1964/65 y 1980/81, respectivamente. En la actualidad disponemos del ENNA-3, realizado en 1990/91, del que presentamos aquí los primeros datos relacionados con el consumo de azúcar y otros alimentos que la contienen y la influencia en el mismo de diferentes variables, que complementa y amplía la información existente.

Metodología

Muestra. La población investigada en la EPF de 1990/91 ha sido el conjunto de todos los hogares del territorio español. En esta encuesta se define el **hogar** o unidad de análisis, como *“persona o conjunto de personas que ocupan en común una vivienda familiar principal, o parte de ella, y consumen y/o comparten alimentos y otros bienes con cargo a un mismo presupuesto, considerando como tal el fondo común que permite al ama de casa o persona encargada de la administración del hogar sufragar los gastos comunes de este”*. Además, se incluyen en esta definición los hogares privados que radican en viviendas colectivas, siempre que tengan autonomía de gastos respecto al hogar colectivo.

Se eligió una muestra de 26821 hogares, estadísticamente representativa de la población española en su conjunto y de cada una de las provincias y Comunidades Autónomas (CCAA) que

la componen. Como consecuencia de diversas incidencias, finalmente, la muestra quedó constituida por 21155 hogares, con un total de 72279 personas.

Cada familia fue encuestada durante siete días y la recogida de todos los datos primarios se llevó a cabo a lo largo de un año distribuyéndose la muestra uniformemente durante las 52 semanas que lo componen, desde el 1 de Abril de 1990 hasta el 31 de Marzo de 1991, a fin de evitar posibles distorsiones en las estimaciones, debidas a componentes estacionales.

Técnica. En todos los hogares seleccionados se recogen día a día, durante una semana, las cantidades de todos los alimentos y bebidas disponibles (comprados, regalados, procedentes de la producción propia, comercio propio o salario en especie), expresadas en unidades de peso o de volumen. En algunos casos, cuando esto no ha sido posible, se recoge el importe de los pagos efectuados o el valor a precio de mercado minorista de cada uno de los bienes consumidos. Igualmente, se especifica el número de personas que han comido o cenado en el hogar.

Con respecto a los consumos realizados fuera del hogar en cafeterías, restaurantes, comedores colectivos, etc., la encuesta recoge información de los gastos, pero no de los consumos en cantidades físicas. En consecuencia, estos quedan fuera del estudio nutricional ante la imposibilidad de conocer la cantidad física consumida o incluso de estimarla. Aunque se realiza un ajuste por comidas realizadas fuera del hogar para calcular las cifras de ingestas recomendadas (IR), en el caso de pequeños consumos de algunos alimentos como cafés, tapas, etc., su no inclusión puede dar lugar a una subestimación de la ingesta de determinados alimentos.

Una característica importante en la EPF es que, dado que la unidad de aportación de datos y por tanto de análisis es el hogar, el consumo de alimentos no puede ser estudiado de un modo diferenciado para cada uno de los miembros del mismo. Las cifras medias de consumo por persona se obtienen utilizando como divisor el número total de personas que componen el hogar, sin tener en cuenta su edad o sexo. Sin embargo, los datos personales sobre la composición familiar que incluyen edad y sexo permiten estimar individualmente las IR de toda la muestra.

Variables consideradas. Los datos de cantidades ponderales de todos los alimentos y bebidas disponibles en los hogares se clasifican según distintas variables que se enumeran y definen a continuación:

Conjunto Nacional

Comunidad Autónoma de residencia. Las 17 CCAA españolas se relacionan a continuación, incluyendo las provincias que las forman:

1. ANDALUCIA: Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla.
2. ARAGON: Huesca, Teruel y Zaragoza.
3. ASTURIAS (PRINCIPADO DE): Asturias.
4. BALEARES (ISLAS): Baleares.
5. CANARIAS: Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife.
6. CANTABRIA: Cantabria.
7. CASTILLA Y LEON: Avila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.
8. CASTILLA-LA MANCHA: Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo.
9. CATALUÑA: Barcelona, Girona, Lleida y Tarragona.

10. COMUNIDAD VALENCIANA: Alicante, Castellón y Valencia.
11. EXTREMADURA: Badajoz y Cáceres.
12. GALICIA: La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra.
13. MADRID (COMUNIDAD DE): Madrid.
14. MURCIA (REGION DE): Murcia.
15. NAVARRA (COMUNIDAD FORAL DE): Navarra.
16. PAIS VASCO: Alava, Guipúzcoa y Vizcaya.
17. RIOJA (LA): La Rioja.

Tamaño del municipio de residencia. Esta variable permite clasificar los hogares en función del número de habitantes del municipio al que pertenecen según los siguientes tamaños:

1. Municipios de hasta 10.000 habitantes.
2. Municipios de 10.001 a 50.000 habitantes.
3. Municipios de 50.001 a 500.000 habitantes.
4. Municipios de 500.001 y más habitantes.

Cuartil de ingresos. Se clasifican los hogares según sus ingresos totales, perteneciendo al primer cuartil la cuarta parte de los hogares con menores ingresos y figurando en el último la cuarta parte de los hogares con mayores ingresos.

1. Primer cuartil.
2. Segundo cuartil.
3. Tercer cuartil.
4. Cuarto cuartil.

Composición del hogar. Según la presencia o no de niños en el hogar, los hogares quedan clasificados como sigue.

1. Adulto de 65 y más años, sin niños.
2. Adulto de menos de 65 años, sin niños.
3. Pareja sin niños, con sustentador principal de 65 o más años.
4. Pareja sin niños, con sustentador principal de menos de 65 años.
5. Hogares con niños.
6. Hogares sin niños.

Se entiende por **pareja**, “*dos personas de sexo opuesto, unidas por un vínculo matrimonial de hecho o de derecho, que viven bajo el mismo techo*”. Se define **sustentador principal** como “*aquel miembro del hogar cuya aportación periódica (no ocasional) al presupuesto común, se destina a atender los gastos del hogar en mayor grado que las aportaciones de cada uno de los restantes miembros*”. Se considera **niño** a “*todo miembro del hogar de 16 o menos años*”.

Edad y sexo del sustentador principal.

1. Hombres de 0 a 29 años.
2. Hombres de 30 a 44 años.
3. Hombres de 45 a 64 años.
4. Hombres de 65 y más años.
5. Mujeres de 0 a 29 años.

6. Mujeres de 30 a 44 años.
7. Mujeres de 45 a 64 años.
8. Mujeres de 65 y más años.

Nivel de instrucción del sustentador principal. Esta variable se refiere a los estudios terminados de más alto nivel. Los hogares quedan clasificados de la siguiente forma:

1. Analfabetos o sin estudios.
2. Estudios primarios, Educación General Básica o Formación Profesional de Primer Grado.
3. Bachillerato Unificado Polivalente, Curso de Orientación Universitaria, Formación Profesional de Segundo Grado.
4. Estudios Universitarios.

Trimestre de la encuesta. La distribución de la muestra en el tiempo, según se comentó anteriormente, permite que cada trimestre de la encuesta constituya una submuestra. Se consideran los siguientes trimestres que ofrecen datos de los hogares encuestados durante este período de tiempo:

1. Primer trimestre de 1991.
2. Segundo trimestre de 1990.
3. Tercer trimestre de 1990.
4. Cuarto trimestre de 1990.

Para más información sobre la metodología remitimos a los interesados a las publicaciones del INE que presentan información detallada de cada una de las variables así como de otros aspectos del diseño: *Encuesta de Presupuestos Familiares 1990/1991. Metodología (1.991)*.

La clasificación de todos los alimentos y bebidas que entran en el hogar por cualquier concepto durante la semana de la encuesta, se ha realizado basándose en los 234 alimentos de las Tablas de Composición de Alimentos Españolas (TCA) (Moreiras y col, 1992) previa transformación de la codificación de la EPF en los códigos de dichas TCA. Utilizando nuestra base de datos "DIETECA", se ha calculado la ingesta de energía y nutrientes de la dieta total y de cada uno de los grupos de alimentos.

Es importante recordar que, dadas las características de la técnica, sólo se obtiene el consumo intramural de alimentos y, en este sentido, hay que tener en cuenta que el azúcar es un alimento que también se consume fuera del hogar, principalmente para edulcorar el café y otras infusiones.

Analizaremos también el consumo de otros alimentos cuya principal característica es su alto contenido en azúcar, aproximadamente hasta un 40% del peso total del alimento. A continuación se relacionan todos los alimentos incluidos, cuyo contenido en azúcares sencillos figura en la Gráfica 1.

AZUCAR. Incluye: azúcar refinado, azúcar moreno, azúcar de pilón, azúcar glas.

CHOCOLATE. Incluye: chocolate con leche, a la taza, con oleaginosa o con cereal; sucedáneos de chocolate en tabletas, excepto el chocolate blanco que está comprendido en confitería. Incluye también el chocolate en polvo.

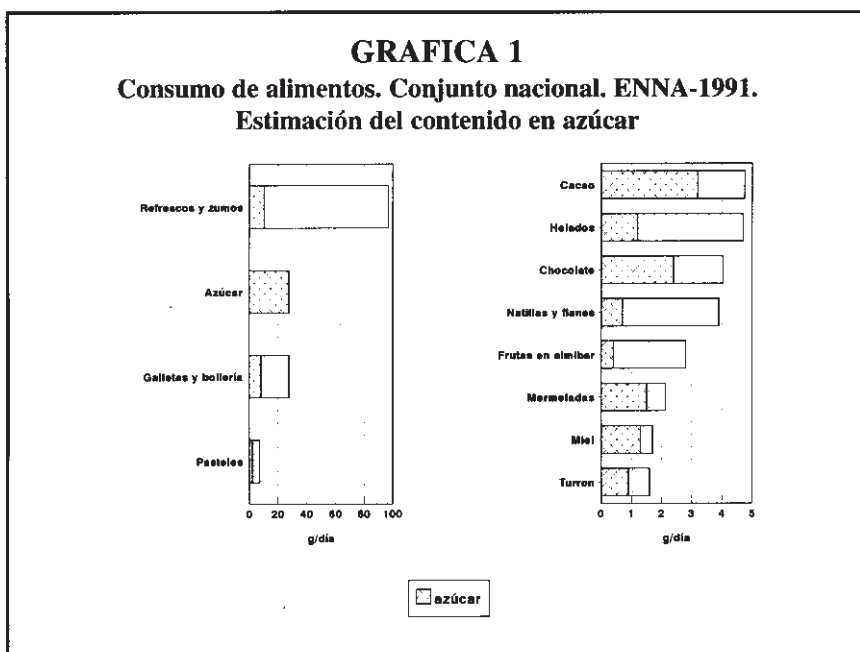
OTROS PRODUCTOS DE CHOCOLATE. Incluye: chocolatinas, bombones y otros productos a base de pasta de chocolate, excepto productos de pastelería, trufas de chocolate, etc. Margarina de chocolate, nocilla, etc.

PASTELES. Incluye: pasteles de surtido tradicional que se venden por docenas o kilos.

OTROS PRODUCTOS DE PASTERERIA. Incluye: los demás productos de pastelería no incluidos anteriormente: pastas sueltas o envasadas, tartas, brazos de gitano, polvorones, mantecados, cocos, cocas, tocinillos de cielo, bizcochos, pasta congelada para pastelería, alfajores, etc.

CONFITURAS, MERMELADAS Y JALEAS. Comprende todo tipo de confituras, mermeladas, jaleas y gelatinas; dulce de membrillo y de otras frutas, compotas, purés y pasta de castañas, etc.

REFRESCOS Y ZUMOS. Incluye: gaseosas, refrescos de cola, limón, naranja, etc., polvos en sobre para preparar refrescos con sabor; zumos y jugos de frutas.



Resultados

Consumo por el conjunto nacional

En la Tabla 1 figura el consumo de azúcar y otros alimentos que la contienen, para el conjunto nacional, en los últimos años. Los datos de 1964 pertenecen al libro titulado "La nutrición de los españoles. Diagnóstico y recomendaciones" (Varela, 1971) y los correspondientes a 1981

proceden del monográfico "Evolución de los hábitos alimentarios en España" (Moreiras y col, 1990).

TABLA 1

**Consumo de azúcares y de algunos productos que la contienen.
Conjunto nacional. (g/persona y día). ENNA**

	1964	1981	1991
Azúcar	39	36.2	27.6
Miel	0.13	0.8	1.7
Mermelada.....	0.35	1.9	2.1
Chocolate.....	5.9	2.8	4.0
Cacao	1.2	5.0	4.8
Pasteles y productos de pastelería.....	1.4	9.2	8.8
Refrescos y zumos.....	46.5	98.0	97.0

En 1991 la ingesta total de azúcares fue de 29.3 g/día de los que la mayor parte (27.6 g.) correspondían al azúcar.

Con respecto al resto de los alimentos considerados, destaca el consumo de refrescos (97 g), pasteles, pastas y tartas en general, con 8.8 g, seguidos de cacao y derivados (empleados para diluir en la leche) con 4 g, cantidad muy inferior a la que se estima para añadir a un vaso de leche (entre 10 y 20 g). El consumo de chocolate, bombones y otros derivados fue de 4.0 g.

Como se deduce de las cifras comentadas, en general, tanto el consumo de azúcar como el de productos de pastelería, no es muy elevado. En el primer caso, las causas, aparte de las ya mencionadas, derivadas de la metodología, pueden ser nuestros particulares hábitos alimentarios, ya que en nuestro país la repostería doméstica no es muy popular y, como es obvio, este es uno de los grandes usos del azúcar dentro del hogar. El bajo consumo de productos de pastelería se debe, principalmente, al carácter "festivo" de estos alimentos ya que su ingesta se limita casi exclusivamente a las celebraciones y otras festividades. De cualquier manera, también en estos productos puede tener alguna influencia el carácter intramural de la encuesta, principalmente desde el punto de vista del consumo de la población infantil.

Una información complementaria muy útil en aquellos alimentos en los que existe un importante consumo fuera del hogar, como sería el caso del azúcar, viene proporcionada por los datos de Hojas de Balance. Las sobreestimaciones de esta técnica, derivadas de no considerar las posibles pérdidas en la cadena de distribución del alimento, pueden quedar sensiblemente reducidas

en el caso del azúcar. Datos recientes de la Asociación General de Fabricantes de Azúcar (AGFA), indican que el consumo de azúcar en España es de 79 g/persona y día. De esta cantidad se estima que entre un 35-40% se consume en el hogar y el 60% se destina a la industria.

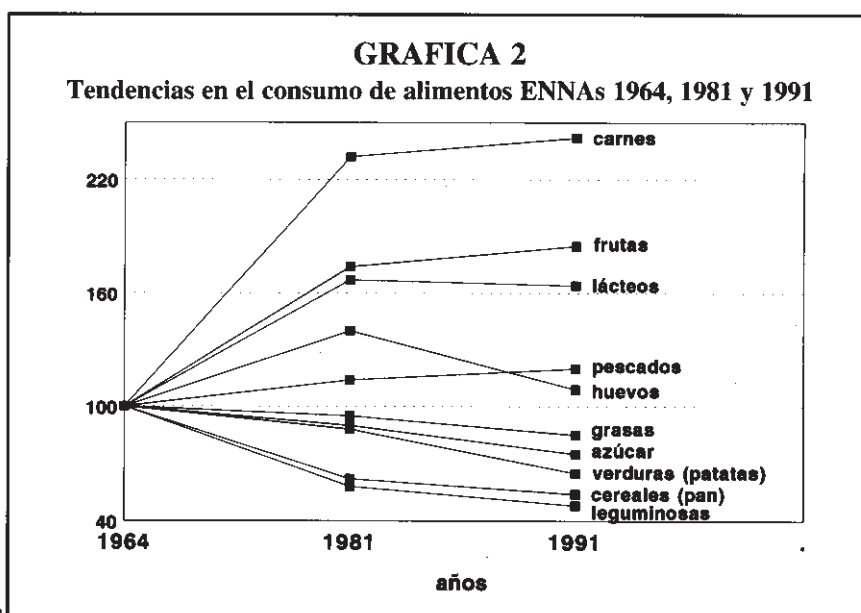
Aporte a las ingestas recomendadas

Es bien sabido que el azúcar suele considerarse un representante típico, junto con las grasas y el alcohol, de los alimentos que prácticamente no tiene otra función en la dieta que la de aportar energía al carecer, en general, de cualquier nutriente. Sin embargo, no hay que olvidar que, con frecuencia, forma parte de otros alimentos o combinaciones de alimentos que sí vehiculan numerosos componentes nutritivos (lácteos, postres caseros, pasteles, etc.). También hay que tener en cuenta sus importantes características de palatabilidad que pueden favorecer el consumo de otros alimentos de alta densidad de nutrientes.

La ingesta de azúcar aporta 108 kcal por persona y día y 28.8 g de hidratos de carbono, representando sólo un 4.1% de la ingesta energética total, cifra realmente satisfactoria si tenemos en cuenta que en la actualidad, diversos organismos internacionales recomiendan que la ingesta de sacarosa no supere el 10% de las calorías totales (NRC 1989a, 1989b), cifra superada ampliamente por otros países desarrollados.

Evolución del consumo

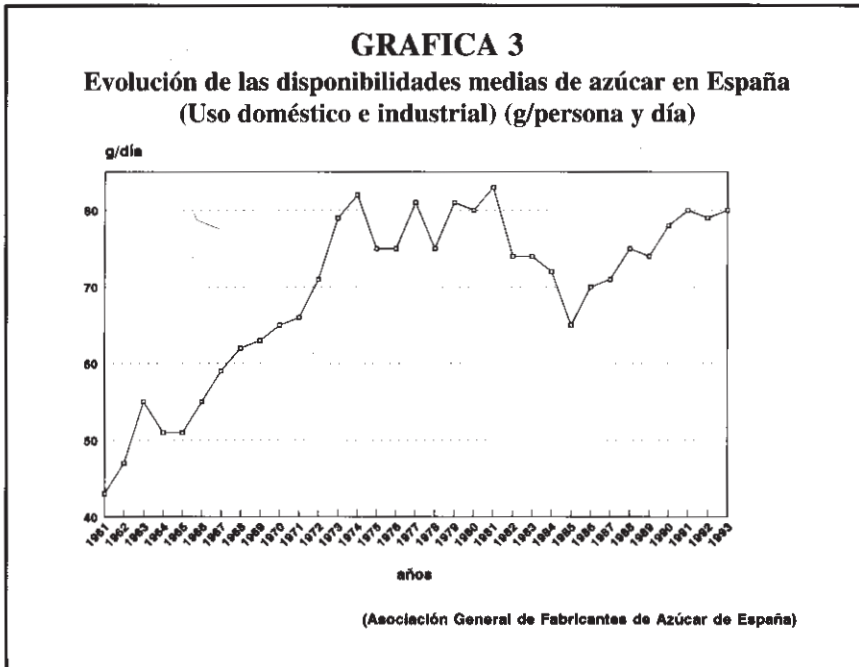
En la Tabla 1 figura igualmente la evolución del consumo desde 1964. Con respecto al azúcar, se observa un importante descenso (más de 10 g) en los últimos 30 años, aumentando ligeramente el consumo de miel. En la Gráfica 2 podemos observar la evolución en el contexto de la dieta total.



Esta

disminución parece estar en contra del extraordinario aumento observado en todos los países desarrollados. Sin embargo, el consumo del resto de los alimentos, en los que el azúcar es un componente importante, ha aumentado considerablemente. La única excepción es la curiosa disminución en el consumo de chocolate. Quizás la tradicional merienda de pan y chocolate haya sido sustituida por los “modernos bollos comerciales” que, posiblemente, llamen más la atención de los niños.

La evolución de las disponibilidades medias de azúcar en España desde 1960 figuran en la Gráfica 3, elaborada con datos de la Asociación General de Fabricantes de Azúcar (AGFA).



Consumo en las Comunidades Autónomas.

El consumo de este grupo de alimentos en las 17 CCAA durante 1991 se recoge en la Tabla 2. Los consumos máximos de azúcar corresponden a Canarias (38.6 g), Asturias (38.4 g) y Galicia (36.7 g) y los mínimos a Madrid (17.6 g), Barcelona (19.3 g) y Valencia (23 g). En estas últimas CCAA, muy urbanas, el carácter intramural de la encuesta puede subestimar la ingesta real de azúcar.

La ingesta de cacao oscila entre 9.5 g en Galicia y 2.5 g en Baleares y Cataluña. El consumo de chocolate es superior a 6 g en La Rioja, Navarra, Asturias y Galicia y mínimo en Extremadura, Madrid y Andalucía (menos de 3 g).

Con respecto a los pasteles y otros productos de pastelería, las CCAA que consumen mayor cantidad son Cataluña y Navarra con más de 12 g. Por el contrario, Castilla-La Mancha, Extremadura y Valencia ingieren menos de 7 g.

TABLA 2

Consumo de azúcar y de algunos productos que la contienen en las Comunidades Autónomas (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
Conjunto nacional	27.6	1.7	2.1	4.0	4.8	8.8	97
Andalucía	28.6	1.2	1.2	2.9	4.2	8.1	121
Aragón	27.5	1.9	1.8	3.8	3.1	10.3	79
Asturias	38.4	1.9	3.5	6.3	7.9	9.2	93
Baleares	24.1	2.1	2.1	4.0	2.5	11.3	111
Canarias	38.6	1.2	2.6	4.5	3.8	7.7	115
Cantabria	25.1	1.5	4.2	3.6	5.0	9.5	53
Castilla y León	27.7	2.0	2.5	4.3	6.4	8.8	81
Castilla-La Mancha	26.2	1.6	1.8	4.1	4.6	6.4	103
Cataluña	19.3	1.6	1.8	3.8	2.5	13.8	112
C. Valenciana	23.0	1.6	1.6	3.3	3.3	6.8	99
Extremadura	28.6	1.1	0.9	2.2	4.1	6.1	64
Galicia	36.7	1.8	3.3	6.4	9.5	7.1	96
Madrid	17.6	1.6	2.4	2.8	3.0	9.7	104
Murcia	31.5	2.2	1.4	3.6	3.7	7.3	104
Navarra	24.0	1.8	2.7	6.2	5.1	12.4	66
País Vasco	24.1	2.5	3.8	5.1	4.7	11.1	69
La Rioja	27.0	1.1	2.0	6.0	5.8	9.7	79

El consumo de refrescos oscila entre los 121 g de Andalucía y los 53 g de Cantabria. Estas importantes diferencias se observaron en 1964 y 1981 (Moreiras y col., 1990).

Consumo según el tamaño del municipio de residencia

En la Tabla 3 se observa que el consumo total de azúcar se reduce casi a la mitad al aumentar el tamaño del municipio, pasando de 33.8 a 20.7 g, disminución similar a la ocurrida en 1981. Sin embargo, en 1964 el consumo era similar en el medio rural y urbano, poniendo de manifiesto quizás las enormes diferencias que existen actualmente debidas a la urbanización.

El hecho de conocer solamente el consumo intramural puede explicar, en parte, esta disminución ya que conforme se incrementa el tamaño de población, posiblemente se incrementa también el número de personas y la cantidad que se consume fuera del hogar.

TABLA 3

Consumo de azúcar y de algunos productos que la contienen según el tamaño del municipio de residencia (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
< 10.000 habitantes	33.8	1.6	1.8	3.9	5.7	7.1	90
10.001-50.000	27.6	1.6	2.2	4.2	4.9	8.2	104
50.001-500.000	25.1	1.9	2.4	3.4	4.5	9.7	96
> 500.000	20.7	1.6	1.9	3.0	3.0	11.5	104

Se observa también una ligera disminución en el consumo de cacao que no parece estar relacionada con una disminución en el tamaño familiar y, por tanto con el número de niños. Por el contrario, aumenta el consumo de pasteles y otros productos de pastelería que pasa de 7.1 g en pequeños municipios a 11.5 g en las grandes ciudades. El consumo intramural de refrescos y zumos no se ve afectado.

Consumo según cuartilas de ingresos

El consumo de azúcar también disminuye al aumentar los ingresos familiares, pasando de 36.8 g en la primera cuartila a 22.5 g en la última (Tabla 4). Sin embargo, aumenta el consumo indirecto pues casi se duplica el subgrupo de pasteles y productos de pastelería, que pasa de 5.9 en el grupo con menores ingresos a 11.2 g en los de renta alta. El uso del chocolate y cacao aumenta ligeramente.

TABLA 4

Consumo de azúcar y de algunos productos que la contienen según cuartilas de ingresos (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
Primera cuartila	36.8	1.7	1.8	3.5	4.7	5.9	93
Segunda cuartila	29.9	1.8	2.1	4.1	5.0	7.8	104
Tercera cuartila	24.8	1.3	2.0	3.9	5.3	9.0	99
Cuarta cuartila	22.5	2.0	2.5	4.5	4.1	11.2	92

Consumo según el nivel de instrucción del sustentador principal

El consumo de azúcar (Tabla 5) disminuye en los hogares al aumentar el nivel de instrucción del cabeza de familia, pasando de 36.1 g en el grupo “sin estudios” a 20.2 g en el grupo de “estudios superiores”. Podría decirse, si tenemos en cuenta que también disminuye al aumentar el grado de urbanización y el nivel de ingresos, que esta disminución es paralela al grado de desarrollo de nuestra sociedad, al contrario de lo que se observa en la mayoría de los países industrializados. Por el contrario, el consumo del resto de los alimentos, excepto el de refrescos, aumenta, llegando, en algunos casos, a duplicarse en el grupo de mayor nivel de instrucción.

TABLA 5

Consumo de azúcar y de algunos productos que la contienen según nivel de instrucción del sustentador principal (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
Sin estudios	36.1	1.5	1.6	3.0	4.5	6.0	100
Primarios	26.9	1.7	2.1	4.1	5.2	8.8	98
Secundarios	19.3	1.6	2.4	4.8	4.0	11.0	94
Superiores	20.2	1.9	3.3	5.3	3.8	13.1	89

Consumo según la edad y sexo del sustentador principal

Análogamente a lo que ocurre con la mayoría de los alimentos, el consumo de azúcar aumenta en los hogares a medida que va aumentando la edad del sustentador principal (Tabla 6). Las personas mayores de 65 años, tanto hombres como mujeres, tienen un consumo de azúcar que duplica al de los jóvenes, quizás como consecuencia de esa menor capacidad sensorial que las hace consumir mayores cantidades de azúcar para conseguir la misma sensación gustativa de los jóvenes. Este aumento se observa en todos los alimentos del grupo.

Consumo según la composición del hogar

El tamaño familiar y su composición también marcan grandes diferencias en el consumo de este grupo de alimentos. La ingesta de azúcar disminuye considerablemente al aumentar el número de componentes de la familia, pasando de 56 y 46 g en los hogares con un solo miembro (mayor y menor de 65 años, respectivamente) a 23 g en las familias con niños (Tabla 7).

En la Tabla podemos ver de nuevo claramente la influencia de la edad. El consumo de azú-

TABLA 6

Consumo de azúcar y de algunos productos que la contienen según edad y sexo del sustentador principal (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
Hombres de 0 a 29 años	18.5	1.0	1.6	3.6	4.7	8.8	133
Hombres de 30 a 44 años	21.3	1.3	1.9	5.2	5.5	9.1	94
Hombres de 45 a 64 años	26.9	1.4	2.0	3.5	4.6	8.6	96
Hombres de más de 65 años	40.5	3.0	2.4	3.1	3.5	8.3	89
Mujeres de 0 a 29 años	19.7	2.3	1.6	3.3	3.8	8.3	120
Mujeres de 30 a 44 años	24.4	1.4	2.6	6.1	5.1	9.3	98
Mujeres de 45 a 64 años	35.4	2.0	2.9	4.0	4.8	10.0	102
Mujeres de más de 65 años	46.1	3.4	4.1	3.6	4.5	8.5	92

car aumenta extraordinariamente al aumentar la edad del individuo, de manera que éste, con la edad, vuelve a preferir los alimentos dulces, como ocurre en la infancia.

La influencia de la presencia de niños en la familia se manifiesta por un aumento en la ingesta de chocolate y cacao, máxima en los hogares con niños.

Consumo según el trimestre de la encuesta: influencia de la estacionalidad

Dado que la producción de estos alimentos no está influenciada por la estacionalidad, en principio, parece razonable pensar que su consumo, desde este punto de vista, sea bastante homogéneo. Se observa, sin embargo, un ligero descenso durante los meses de verano quizá relacionado con un menor consumo de café y otras infusiones a las que habitualmente se añade azúcar para edulcorar (Tabla 8) que son sustituidas por otras bebidas como refrescos, etc., tal como se aprecia en las cifras de la Tabla que estamos comentando. Existe un mayor consumo de pasteles durante los meses de invierno.

TABLA 7

Consumo de azúcar y de algunos productos que la contienen según la composición del hogar (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
Adulto > 65 años sin niños	56	4.2	4.8	3.7	5.5	9.1	88
Adulto < 65 años sin niños	46	4.1	3.5	3.5	5.4	11.0	113
Pareja > 65 años sin niños	46	4.1	2.8	3.0	3.2	8.3	96
Pareja < 65 años sin niños	36	2.3	3.0	3.5	3.7	11.0	125
Hogares con niños	23	1.1	1.8	4.8	5.6	8.5	95
Hogares sin niños	37	2.8	2.8	3.3	3.8	10.0	108

TABLA 8

Consumo de azúcar y algunos productos que la contienen según trimestre del año (g/persona y día). ENNA-1991

	Azúcar	Miel	Merme- lada	Cho- colate	Cacao	Pas- teles	Refres- cos y zumos
Primer trimestre	28.1	2.0	2.1	4.2	5.0	8.2	80
Segundo trimestre	27.2	1.6	2.2	4.0	4.8	7.4	94
Tercer trimestre	24.8	1.3	2.2	3.4	4.7	5.5	130
Cuarto trimestre	30.3	1.8	2.1	4.6	4.6	13.8	85

• Estudio SENECA: Nutrición y personas de edad en Europa

No es necesario insistir en la importancia que las personas de edad avanzada (PEA) tienen en la sociedad actual en relación especialmente con los problemas nutricionales característicos de este grupo. Hasta hace poco tiempo se pensaba que durante esta etapa tan importante de la vida, el hombre necesitaba menor cantidad de energía y nutrientes que las personas más jóvenes. Hoy se sabe que la ingesta energética y la de los diferentes nutrientes adaptada a sus circunstancias, no tiene que ser necesariamente inferior. De todo ello ha surgido la necesidad de profundizar en el estudio de las necesidades nutricionales de las PEA y analizar de qué manera sus hábitos alimentarios y el estado nutricional pueden influir en el bienestar de este grupo.

Como una respuesta a esta demanda, EURONUT, la Acción Concertada de la CE sobre Nutrición y Salud, inició en 1988 el mayor estudio multicentro en Europa denominado SENECA (Survey in Europe on Nutrition and the Elderly, a Concerted Action) con objeto de estudiar las diferencias nutricionales y de estilo de vida y su repercusión en el estado de salud y funcionalidad de las personas de edad avanzada que viven en 19 ciudades de 12 países europeos, en una muestra total de 2.586 personas, hombres y mujeres, nacidas entre 1913 y 1918 (Moreiras y col., 1993). Las marcadas diferencias regionales en los hábitos alimentarios existentes dentro de algunos países obligaron a elegir 2 y 3 localidades distintas en Grecia (Creta y dentro del continente) y Suiza (zona alemana, italiana y francesa), respectivamente.

En España la ciudad elegida fue Betanzos (La Coruña) que cumplía las condiciones establecidas: población entre 10.000 y 20.000 habitantes, no ser ciudad dormitorio ni predominantemente industrial o turística, sino tradicional y con hábitos dietéticos enraizados. La muestra, al azar, estuvo formada por 210 personas, 89 hombres y 121 mujeres.

Se diseñó un estudio semilongitudinal teniendo en cuenta tres tipos de efecto: edad, cohorte (año de nacimiento) y período en el que se realizan las medidas, siendo el análisis del efecto de la edad sobre las variables consideradas el principal objetivo. El protocolo de trabajo, estrictamente estandarizado, incluye: 1) Cuestionario general que recoge información sobre situación sociodemográfica y económica, estilo de vida y entorno social, estado de salud, medicación, actividades de la vida diaria, actividad física, hábitos dietéticos, etc. 2) Estudio dietético en el que mediante una historia dietética modificada se valora el consumo de alimentos y su composición en energía y nutrientes. 3) Estudio antropométrico y bioquímico.

Las características generales de la dieta de los individuos que componen la muestra son las típicas de los adultos de las sociedades desarrolladas (Gráfica 4). El tipo y cantidades de alimentos consumidos responde a lo que viene denominándose “dieta mediterránea” representada por un alto consumo de frutas, verduras, cereales, pescado, vino y aceites vegetales, oliva principalmente; y moderado de carnes y lácteos.

Queremos significar que este tipo de encuestas permiten conocer el consumo total de azúcar, a diferencia del ENNA que ofrece solamente el consumo intramural, afectando principalmente a aquellos alimentos que en una proporción importante se consumen fuera del hogar, como ocurre por ejemplo con el azúcar y otros productos que la contienen.

La ingesta de azúcar resultó ser extraordinariamente baja (17 g/día como media) y significativamente menor ($p < 0.05$) en mujeres (15 ± 18 g) que en hombres (20 ± 22 g) (Tabla 9). Un 35% de los individuos no la incluía en su dieta y la mitad de la muestra no superaba los 15g/día.

TABLA 9

**Consumo de azúcar. Personas de edad avanzada (g/persona y día).
SENECA**

	HOMBRES X ± DS	MUJERES X ± DS
Azúcar.....	20 ± 22	15 ± 18*
Refrescos y zumos.....	53 ± 126	49 ± 109

* p<0.05

Distribución en percentiles. Hombres

	<u>P10</u>	<u>P25</u>	<u>P50</u>	<u>P75</u>	<u>P90</u>
Azúcar.....	0	5	14	29	51
Refrescos y zumos.....	0	0	0	0	200

Distribución en percentiles. Mujeres

	<u>P10</u>	<u>P25</u>	<u>P50</u>	<u>P75</u>	<u>P90</u>
Azúcar.....	0	0	10	20	40
Refrescos y zumos.....	0	0	0	7	200

TABLA 10

Ingesta de hidratos de carbono. SENECA

	Total g/día	Mono + Disacáridos % del total
Hungría.....	314	33
España.....	314	28
Grecia 1.....	281	30
Italia.....	281	—
Portugal.....	277	30
Holanda.....	255	53
Grecia 2.....	253	37
Dinamarca.....	252	39
Bélgica.....	250	42
Suiza 1.....	237	47
Francia.....	229	39
Noruega.....	228	33
Suiza 2.....	206	48
Suiza 3.....	194	49

Quizás el aspecto más interesante del proyecto europeo SENECA sea el hecho de que por primera vez, un estudio de estas características, en el que los datos de poblaciones de diferentes países se han obtenido con metodología estandarizada y análisis en laboratorios centrales, permite realizar análisis comparativos y ésto de nuevo se pone de manifiesto con respecto al bajo consumo de azúcar característico de nuestro país.

En la Gráfica 5 figura el valor del percentil 50 de la ingesta de azúcar en las diferentes ciudades participantes. Se observa que España, junto con el resto de los países mediterráneos (Italia, Portugal, Grecia y sur de Francia) tienen los consumos más bajos. Holanda, por el contrario presenta la mayor ingesta superando los 80 g/día por persona. Esto es consecuencia de la diferente tradición en la preparación de repostería doméstica, mucho más frecuente en el norte de Europa.

Un índice nutricional usado en la actualidad es el porcentaje de los llamados azúcares sencillos -mono y disacáridos- con respecto a los hidratos de carbono totales. En la Tabla 10 de nuevo se observa que España presenta el porcentaje más bajo (28% de mono y disacáridos) de todos los países estudiados junto con Portugal y Grecia. Los países del norte y centro de Europa tienen los porcentajes más altos.

En resumen puede decirse que las personas de edad de la muestra del estudio SENECA, tanto en España, como en el resto de los países mediterráneos, presentan consumos de azúcar muy inferiores a aquellos que presuntamente podrían presentar problemas.

• Estudio comparativo de la alimentación de dos distritos de Madrid de distinto nivel socioeconómico

En España entre 1964 y 1981, como consecuencia del proceso de urbanización/industrialización, se produjo un profundo cambio en el estilo de vida que afectó también a los aspectos nutricionales, como se ha puesto de manifiesto en diferentes trabajos (Moreiras y col., 1990). Nuestra dieta pasó de ser típicamente mediterránea (1964) a presentar las características de las sociedades desarrolladas. A pesar de los cambios producidos, el balance puede considerarse positivo y, en general, la dieta media de la población española en su conjunto y la consumida en las diferentes CCAA es muy satisfactoria. Esto no quiere decir que no haya estratos dentro de la misma en los que puedan presentarse situaciones deficitarias.

Los datos recogidos en los últimos años muestran una enorme diversidad de patrones de alimentación que constituyen una riquísima herencia sociocultural que hay que tratar de conservar, ya que es perfectamente compatible con una correcta nutrición. Como ejemplo, podemos mencionar que los 43 g de proteína que, como media, necesita consumir un español, proceden de muy diferentes combinaciones de alimentos o de patrones de alimentación tan diferentes como los de Galicia, Castilla o Andalucía.

Otro de los aspectos más actuales de la alimentación de los países desarrollados, con importantes repercusiones en el estado nutricional, es la obsesiva tendencia, de una parte de la población, especialmente de las mujeres jóvenes, a reducir el peso por motivos puramente estéticos. Esto ha dado lugar a un importante aumento de la incidencia de ciertos trastornos de la alimen-

tación como la anorexia nerviosa, alteración multifactorial con connotaciones psíquicas, endocrinas y nutricionales que se traduce en una importante pérdida de peso, consecuencia de la severa y autoimpuesta restricción del consumo de alimentos. La disminución de la ingesta energética ha dado lugar también a un paralelo descenso en la densidad de nutrientes de la dieta que puede comprometer el estado nutricional del individuo.

Todas estas consideraciones se han hecho para poner de relieve la importancia de los hábitos alimentarios y la influencia de diversos factores en los mismos pues en la actualidad, los problemas nutricionales de las sociedades desarrolladas son consecuencia de dichos hábitos alimentarios. Por ello, el estudio, en una gran población como la de Madrid, de sus hábitos alimentarios y de la influencia de diferentes niveles socioeconómicos, han constituido uno de nuestros últimos trabajos (Monteagudo, 1992).

Con este objetivo se diseñó una Encuesta Dietética Familiar en dos zonas de Madrid de un presumible diferente status socioeconómico. Se eligieron los distritos de Chamartín y San Blas que se ajustaban a los requisitos del estudio: Chamartín con nivel socioeconómico y cultural medio-alto y San Blas medio-bajo. La muestra estaba formada por 165 familias en cada distrito y la selección se realizó en colaboración con la Dirección General de Consumo del Excmo Ayuntamiento de Madrid y la Unión de Consumidores de Madrid. Se empleó la técnica de encuesta familiar cuantitativa, realizada durante 5 días - 4 laborales y 1 festivo, como representativos de toda la semana-. Se recogió información no sólo del consumo familiar sino también de la composición y de las características de la familia. Teniendo en cuenta estas últimas (edad, sexo, etc.), se estimaron las ingestas recomendadas individuales (Departamento de Nutrición, 1994) y a partir de ellas las medias para cada muestra.

TABLA 11

**Consumo de azúcar y productos que la contienen (g/persona y día)
Estudio comparativo de la alimentación de dos distritos de Madrid**

	Chamartín			San Blas		
	Total X ± DS	Consumidores X ± DS	N	Total X ± DS	Consumidores X ± DS	N
Azúcar	14 ± 11	15 ± 11	147	13 ± 10	14 ± 10	155
Miel	1 ± 4	7 ± 7	27	2 ± 4***	7 ± 7	37
Mermeladas	7 ± 9	11 ± 10	97	4 ± 6**	7 ± 6**	85
Chocolates	1 ± 5	6 ± 8	36	1 ± 4	7 ± 7	31
Cacao	3 ± 5	6 ± 6	82	3 ± 4	6 ± 4	79
Refrescos y zumos	120 ± 160	170 ± 170	114	76 ± 87	107 ± 86**	117

p<0.05; * p<0.001

TABLA 12**Consumo de azúcar según nivel de instrucción y edad del sustentador principal (g/persona y día)****Estudio comparativo de la alimentación de dos distritos de Madrid**

Nivel de instrucción	<u>Chamartín</u>	<u>San Blas</u>
Primario	21 ± 19	12 ± 18
Secundario	12 ± 9	14 ± 12
Superior	14 ± 11	13 ± 10
Edad del sustentador principal		
20-30 años.....	11 ± 12	14 ± 11
31-50 años.....	12 ± 10	14 ± 12
> 50 años	15 ± 12	12 ± 8

A pesar de la idoneidad de la técnica utilizada para este tipo de estudios hay que recordar que presenta la limitación de la dificultad de contabilizar los alimentos o comidas consumidas fuera del hogar, en restaurantes, bares, cafeterías, etc., aspecto que afecta especialmente a algunos alimentos, entre ellos el azúcar.

A continuación pasamos a comentar los aspectos más interesantes en relación con el consumo de azúcar y algunos alimentos que la contienen, tal como figura en la Tabla 11. En la misma, se recoge el consumo de estos alimentos para toda la muestra así como el número de consumidores y la ingesta media de los mismos.

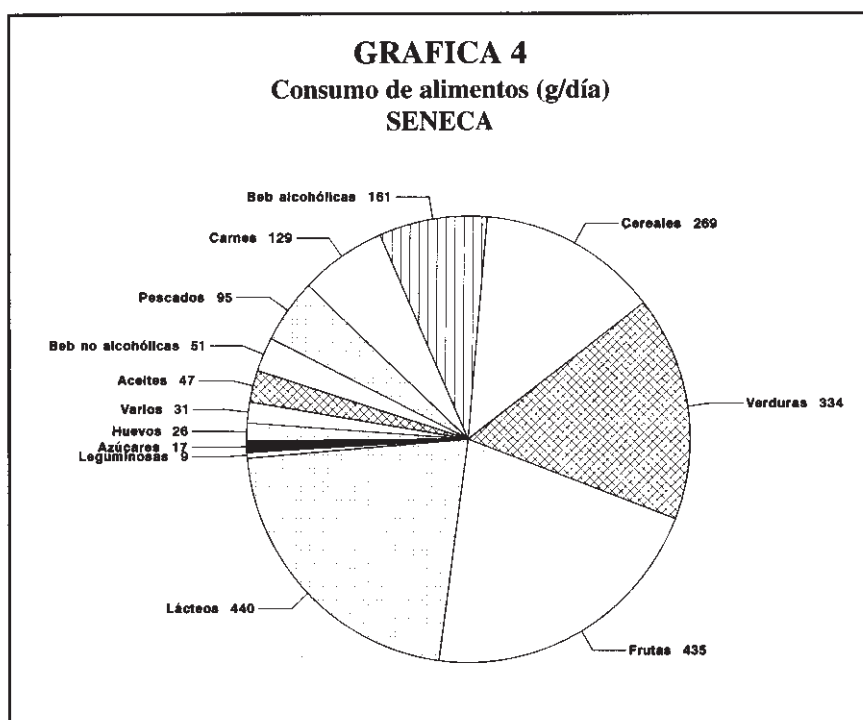
El consumo medio de azúcar es similar en ambos distritos (14±11 g en Chamartín y 13±10 g en San Blas). Sin embargo, en San Blas un mayor número de familias hacen uso de este alimento.

Respecto al resto de los alimentos englobados en este grupo, cabe destacar un mayor consumo medio de miel en San Blas (2 ± 4 g) que en Chamartín (1 ± 4 g) (p<0.001), al contrario que el de mermelada (7 ± 9 g en Chamartín y 4 ± 6 g en San Blas, p <0.01). Chocolate y bombones (1 ± 5 g) y cacao en polvo (3 ± 5 g) tienen consumos similares en ambos distritos. Existe una ingesta significativamente menor (p <0.01) de refrescos en San Blas.

La influencia de algunas variables se traduce en una importante disminución del consumo de azúcar en Chamartín, al aumentar el nivel de instrucción, influencia que no se manifiesta en San Blas. La edad también parece afectar al consumo de este alimento en Chamartín, aumentando en aquellos hogares en los que el cabeza de familia tiene más de 50 años. En San Blas curiosamente se observa la tendencia inversa.

Conclusiones

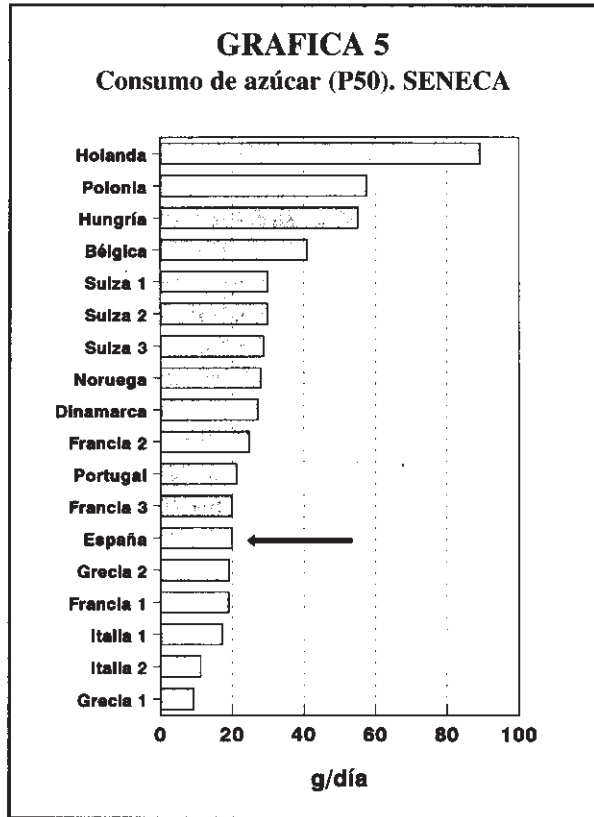
En España, los últimos datos del Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación de 1990/91 (ENNA-3), muestran que el consumo medio intramural de azúcar del conjunto nacional es bajo, observándose una disminución de más de 10 g en los últimos años. Esta ingesta media supone un aporte de energía inferior al 10% del consumo calórico total. Estudios individuales, como el proyecto SENECA (Survey in Europe on Nutrition and the Elderly, a Concerted Action), muestran igualmente que las personas de edad que viven en España, incluidas en la muestra de dicho estudio, presentan el menor consumo de hidratos de carbono sencillos, expresados como porcentaje de energía, de entre los 12 países participantes.



Sin embargo, el consumo de otros alimentos azucarados, principalmente industrializados (miel, cacao, mermelada, pasteles y otros productos de pastelería, refrescos y zumos), ha aumentado ligeramente.

Los factores que afectan en mayor medida al consumo son el grado de urbanización, los ingresos familiares y el nivel de instrucción, produciéndose un aumento de la ingesta de azúcar al incrementarse dichas variables. Sin embargo, dentro del mismo grado de urbanización, no se observa influencia del nivel socioeconómico, tal y como se desprende de la comparación entre los dos distritos madrileños.

Existe un importante aumento en el consumo de azúcar a medida que aumenta la edad, poniendo de manifiesto la necesidad de ingerir mayores cantidades para conseguir la misma sensación de dulzor que las personas jóvenes. Sería muy interesante profundizar en los problemas relacionados con estas pérdidas sensoriales que pueden afectar al consumo de determinados alimentos que contienen azúcar, con una posible repercusión en el estado nutricional.



Bibliografía

Aykroyd WR: Sugar in History. Sipple and McNutt. The Nutrition Foundation. Academic Press. (1974).

Booth DA, Conner MT, Marie S: Sweetness and food selection: Measurement of sweetness. Effects on acceptance. En: Sweetness. J. Dobbing (ed) Springer-Verlag. Londres. pp: 143-158. (1987).

Departamento de Nutrición: Ingestas recomendadas para la población española. Facultad de Farmacia. UCM. (1994).

Eurostat: Demographic Statistics. Theme population and social conditions. Luxemburgo. (1990).

Frijters JER: Sensory sweetness perception. Its pleasantness and attitudes to sweetfoods. En: Sweetness. J Dobbing. Spring-Verlag. Londres. pp: 67-69. (1987).

Greaves JP, Hollingsworth DF: Trend in food consumption in United Kingdom. Wld Rev Nutr Diet 6:34-89 (1966).

Instituto Nacional de Estadística: Encuesta de presupuestos familiares 1990/91. Metodología. INE Artes Gráficas. Madrid. (1991).

Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs: Food and nutrition policy in the Netherlands. Production Information Service. The Netherlands. (1985).

Monteagudo E: Estudio comparativo de la alimentación en dos distritos madrileños: Chamartín y San Blas. Tesis Doctoral. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. UCM. (1993).

Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L: La composición de los alimentos. Eudema, SA. (1992).

Moreiras O, Carbajal A, Perea I: Evolución de los hábitos alimentarios en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. (1990).

Moreiras O, Carbajal A, Perea I, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B: Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA. Estudio en España. Revista Española de Geriatria y Gerontología 28/4: 197-242 (1993).

Moreiras O, Carbajal A, Varela G: El azúcar en la alimentación de los españoles. Fundación Española de la Nutrición. Serie "Informes". Nº 4. (1990).

National Research Council (NRC): Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington, DC. National Academy Press. (1989a).

National Research Council (NRC): Diet and Health. Implications for reducing chronic disease risk. Washington, DC. National Academy Press. (1989b).

Schiffman SS: Food acceptability and nutritional status: considerations for the aging population in the 21st century. M Horisberger, WPT James (eds). Nestle Nutr Series, 27. Q Vevey-Raven Press. Nueva York. (1993).

Varela G: Dieta normal. En: Aspectos de la nutrición del hombre, Fundación BBV (ed). Bilbao. pp: 103-130. (1993).

Varela G: La dieta mediterránea. En: Reflexiones sobre nutrición humana. Fundación BBV (ed). Bilbao. pp: 323-350. (1994a).

Varela G: Dieta equilibrada en las personas de edad avanzada. Fundación Española de la Nutrición. Serie "Informes". N°6. (1994b).

Varela G, García D, Moreiras O: La nutrición de los españoles. Diagnóstico y recomendaciones. Instituto de Desarrollo Económico. Madrid. (1971).

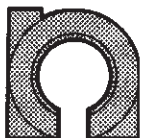
Varela G, Moreiras O, Carbajal A: Las galletas en la nutrición de los españoles. En: "Las galletas". Cuétara, SA. Promeo, SA. pp: 116-128. (1989).

Varela G, Moreiras O, Requejo A: Estudios sobre Nutrición (dos volúmenes). Publicaciones de Instituto Nacional de Estadística. Madrid. (1985a).

Varela G, Moreiras O, Requejo A: La Nutrición en España. Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Madrid. (1985b).

Varela G, Ruiz-Roso B, Fernández-Valderrama C.: Bollería, ingesta grasa y niveles de colesterol en sangre. Fundación Española de la Nutrición. Serie "Divulgación", N°4. (1993).

Yudkin J: Patterns and trends in carbohydrate consumption and their relation to disease. Proc Nutr Soc 23: 149-162. (1964).



Fundación Española de la Nutrición. C/ General Yagüe, 20 - 4º -20020-Madrid - Tel.: 555 38 05, Fax: 597 44 04

Publicaciones: «Serie Informes»

- N.º 1 Importancia de las legumbres en la nutrición humana. (Agotado)*
- N.º 2 Refrigeración y congelación de alimentos vegetales. (Agotado)*
- N.º 3 Nutrición y Tercera Edad en España.*
- N.º 4 El azúcar. (Agotado)*
- N.º 5 Necesidades de agua y nutrición.*
- N.º 6 Dieta equilibrada en las personas de edad avanzada.*
- N.º 7 Propiedades nutricionales del azúcar y la evolución de su consumo en los últimos 30 años (1964-1994).*

Publicaciones: «Serie Divulgación»

- N.º 1 Colesterol y enfermedad coronaria. (Agotado)*
- N.º 2 Importancia de las legumbres en la nutrición humana. (Agotado)*
- N.º 3 Problemática del desayuno en la nutrición de los españoles. (Agotado)*
- N.º 4 Aditivos alimentarios. (Agotado)*
- N.º 5 Consumo preferente y fechas de duración de los alimentos.*
- N.º 6 Pescado graso, colesterol y enfermedades cardiovasculares.*
- N.º 7 El azúcar en la alimentación humana. (Agotado)*
- N.º 8 Las hamburguesas en la alimentación. (Agotado)*
- N.º 9 Evolución del estado nutritivo y de los hábitos alimentarios de la población española.*
- N.º 10 Yogur: Elaboración y valor nutritivo.*
- N.º 11 Las hamburguesas en la nutrición de los españoles.*
- N.º 12 En busca de la «dieta ideal». (Agotado)*
- N.º 13 Las sardinas enlatadas en la nutrición.*
- N.º 14 Bollería, ingesta grasa y niveles de colesterol en sangre.*