

FUNDACION ESPAÑOLA
DE LA NUTRICION

El azúcar

FUNDACION ESPAÑOLA DE LA NUTRICION

El azúcar en la alimentación humana

Profesor Dr. Francisco Grande Covián

El azúcar en la alimentación de los españoles

O. Moreiras-Varela, A. Carbajal

Departamento de Nutrición de la Facultad de Farmacia
Universidad Complutense

G. Varela

Presidente de la Fundación Española de la Nutrición

INDICE

Presentación

Gregorio Varela 5

Introducción

Descripción del proceso industrial de la fabricación del azúcar 7

El azúcar en la alimentación humana

Francisco Grande Covián 11

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

15

El azúcar y la patología humana

19

• Azúcar y enfermedades cardiovasculares 19

• Azúcar y diabetes mellitus 21

• Azúcar y obesidad 23

• Azúcar y caries dental 24

• Azúcar y otros estados patológicos 26

Bibliografía

28

El azúcar en la alimentación de los españoles

O. Moreiras-Varela, A. Carbajal y G. Varela 31

Introducción

33

Metodología

34

Alimentos que forman el grupo de azúcares y productos de pastelería	36
Resultados	37
Consumo por el conjunto nacional	37
Consumo en las distintas Comunidades Autónomas	38
Consumo según tamaño del municipio de residencia	41
Consumo según cuartiles de ingresos	43
Consumo según categoría socioeconómica del sustentador principal	44
Consumo según el nivel de instrucción del sustentador principal	45
Consumo según la edad del sustentador principal y edad del cónyuge del sustentador principal	46
Consumo según la composición del hogar	46
Consumo según el trimestre de la encuesta: influencia de la estacionalidad	48
Evolución del consumo (Datos de la EPF)	49
Datos de hojas de balance	50
Aporte a la ingesta total y a las recomendaciones dietéticas	54
Bibliografía	55

Presentación

El valor nutritivo del azúcar es un tema de actualidad en nuestro país. Aunque como es sabido se trata de uno de los alimentos más antiguos y de mayor prestigio, en los últimos tiempos ha surgido y no solamente en España, una cierta controversia sobre las propiedades nutritivas de este alimento.

Para algunos el consumo de azúcar podría resultar negativo para la salud del hombre, y como esta manera de pensar ha llegado incluso a algunos medios de difusión ha hecho que haya surgido un cierto confucionismo sobre las propiedades de este alimento.

Como uno de los objetivos fundamentales de la Fundación Española de la Nutrición, que me honro en presidir en este momento, es el de estudiar la nutrición de los españoles y además informar a los mismos de aquellos problemas que puedan concernir a la misma, es por lo que nos ha parecido de interés hacer una revisión científica del estado actual del problema.

Con este objeto, y dentro de la serie de nuestras publicaciones, se ha preparado el presente Informe Monográfico en el que se trata el tema del valor nutritivo del azúcar en general y su problemática proyectada a la nutrición de nuestro país.

Como es sabido, muchas veces no se debe extrapolar lo que es válido para un determinado país a otros en los que no se dan las mismas circunstancias. Eso ocurrió, por ejemplo, hace un par de años con el problema del consumo de grasa en relación con las enfermedades cardiovasculares. En algunos países parecía evidente que era conveniente, incluso muy necesario, el dis-

minuir el consumo de grasa en general y especialmente de los ácidos grasos saturados. En los Estados Unidos se han publicado recientemente unos resultados que demostraban claramente cómo una política alimentaria bien llevada en este sentido había conducido a una disminución en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares. Esta situación hizo que algunos pensaran que podría ser útil extrapolar estas medidas a España, sin tener en cuenta que la situación en nuestro país era muy diferente.

Por eso la Fundación Española de la Nutrición elaboró una publicación en la que se ponía de relieve cómo la situación dietética española era completamente distinta de la que se daba en Estados Unidos o en otros países con mayor incidencia de los factores de riesgo y que, precisamente por esas circunstancias, la incidencia de las enfermedades cardiovasculares en nuestro país era de las más bajas.

En el caso del azúcar, en trabajos recientes realizados por nuestro grupo, hemos visto que en España hay un bajo consumo de este alimento, muy inferior del que corresponde a los países desarrollados en general y a los de nuestro ámbito europeo en particular. Hemos visto también que este bajo consumo se da no sólo a nivel nacional, sino que también corresponde a la media de las diferentes Comunidades Autónomas que lo forman.

Las anteriores consideraciones creemos que justifican el que la Fundación Española de la Nutrición presente un Informe Monográfico sobre esta problemática.

El Informe, tras una breve introducción sobre el proceso industrial de elaboración del azúcar que consumen los ciudadanos, se compone de dos trabajos de revisión e investigación: El primero, «El azúcar en la alimentación humana», es original del Prof. Dr. Francisco Grande Covián, y parte del mismo fue incluido en la Serie Divulgación (n.º 7) de las publicaciones de FEN. En cuanto al segundo, «El azúcar en la alimentación de los españoles», se debe a los profesores Olga Moreiras-Varela, Angeles Carbajal y el propio firmante de esta presentación.

La FEN cree al hacer esta publicación que está en línea de uno de sus objetivos: informar con base científica de los problemas nutricionales que afectan a nuestra población.

Prof. Dr. Gregorio Varela

PRESIDENTE DE LA FUNDACION ESPAÑOLA DE LA NUTRICION

Introducción

Descripción del proceso industrial de la fabricación de azúcar

Las Azucareras transforman la remolacha azucarera, como materia prima, para la obtención de azúcar blanco y los subproductos pulpa y melaza. La remolacha azucarera es una planta de ciclo bianual. El primer año lo utiliza para almacenar las sustancias nutritivas y energéticas, que acumula en su raíz. El segundo año lo dedica a florecer y reproducirse. Para su transformación industrial se arranca antes de finalizar el primer año.

Su composición viene a ser del 76% de agua y 24% de materia seca. Esta sustancia seca reúne todos los sólidos que ha ido almacenando en sus jugos celulares y los que le dan su propia estructura. Parte de estos sólidos son insolubles y forman el «marco» o celulosa, que dará finalmente la pulpa como subproducto. Los sólidos solubles se componen de sacarosa y no-azúcares.

La finalidad primordial del proceso de fabricación es la de extraer el mayor porcentaje de sacarosa cristalizada de la raíz con el mínimo gasto.

El proceso de fabricación se divide en varias fases.

En la recepción de remolacha los vehículos que transportan el tubérculo a la fábrica se pesan, se les toma una o varias muestras y se determina el peso líquido a pagar y el precio a asignar de acuerdo con la riqueza en sacarosa de la remolacha.

Con ayuda del sistema de descarga mecánica queda depositada la remolacha en los silos.

A continuación es transportada hidráulicamente desde el silo al interior de fábrica y sometida a una eliminación de hojas, piedras, tallos, etc. y posteriormente limpiada y esterilizada en lavaderos para eliminar la tierra adherida a la misma.

Una vez escurrida pasa a los cortarraíces, en donde será troceada en tiras llamadas cosetas para facilitar su difusión.

El azúcar o sacarosa se encuentra en las vacuolas de la parte central de la célula de remolacha. En la difusión las cosetas son desplazadas en sentido contrario a un caudal de agua caliente a una temperatura y pH determinado.

En este contacto, y gracias a la permeabilidad de la membrana de la célula, pasa el líquido azucarado desde la vacuola al agua exterior. Este pase, difusión u ósmosis de la sacarosa al agua exterior se realiza en difusiones continuas.

Las cosetas agotadas, salientes de la difusión, poseen una materia seca del orden del 7%, que serán sometidas a un prensado mecánico en prensas horizontales con cuerpos interiores cónicos, que consiguen elevar esta materia seca a 23/29 °C. La casi totalidad de la pulpa prensada es introducida en los secaderos para obtener pulpa seca de 90% materia seca, que asegura una buena conservación de la misma.

El resto se comercializa directamente como alimento para el ganado.

El secado se realiza por el contacto directo con los gases de combustión de hogares independientes y a una temperatura de 800 °C, y aprovechando los gases de combustión de calderas.

El jugo de difusión es una solución impura de sacarosa. Las impurezas disueltas, llamadas no-azúcares, deben ser eliminadas lo más posible a través de un proceso de depuración, pues la existencia de estos no-azúcares dificultan la cristalización posterior.

La cal es el agente defectante empleado para conseguir la precipitación de estos no-azúcares y su eliminación en la filtración de jugos. Para neutralizar el exceso de cal añadida se emplea el gas carbónico. Esta neutralización se realiza en dos fases.

Tanto la cal como el gas son obtenidos por la calcinación de la piedra caliza con cok, en hornos de cal instalados en la propia azucarera.

El líquido depurado resultante tiene un 12/14% de sacarosa y un 13/16% de materia seca, que debe concentrarse a 70% para posteriormente poder ser cristalizado.

Esta concentración se realiza en instalaciones de evaporación a múltiple efecto. Las calorías necesarias son tomadas del vapor de escape de los turbo-

alternadores que suministran la fuerza eléctrica motriz de la fábrica. Las diversas cajas que constituyen la evaporación están formadas por una cámara de vapor, en donde se encuentra el haz tubular vertical que forma la superficie de transmisión de calor entre el vapor y el jugo. El vapor de calefacción se condensa por la parte exterior del tubo obteniéndose con ello las aguas que se emplearán en la alimentación de calderas y el jugo se concentra en su interior.

Los vapores producidos en cada efecto y no utilizados en el siguiente son empleados para los diversos consumos de la fábrica.

Este jugo concentrado o jarabe obtenido en la evaporación de una forma continúa, pasa a ser cristalizado, de forma discontinúa, en los aparatos de cocción llamados tachas. Estos, con ayuda de vapor y vacío, consiguen mantener el jarabe en solución sobresaturada, facilitando la cristalización, y producen unas masas cocidas conteniendo cristales de azúcar, en suspensión en sus aguas madres o mieles. La cocción se realiza en dos fases: una primera de formación del pie de cocida con el número de cristales deseados y la segunda para conseguir el aumento de tamaño de dichos cristales.

Dichas masas cocidas al caer de las tachas están a una temperatura de 80 °C y su miel sobresaturada. Para aumentar el rendimiento en sacarosa cristalizada se debe proseguir el crecimiento de los cristales por enfriamiento. Para ello se utilizan los malaxadores con agitación y enfriamiento, que se instalan debidamente debajo de las tachas y encima de las centrífugas.

La masa cocida, una vez enfriada en los malaxadores anteriores, pasa a las centrífugas en donde se separan los cristales de azúcar de la miel.

Este proceso culmina con la transformación del jarabe en azúcar blanco y melaza. Estas son mieles difícilmente cristalizables con un 40/50% de sacarosa y 80/85% de materia seca.

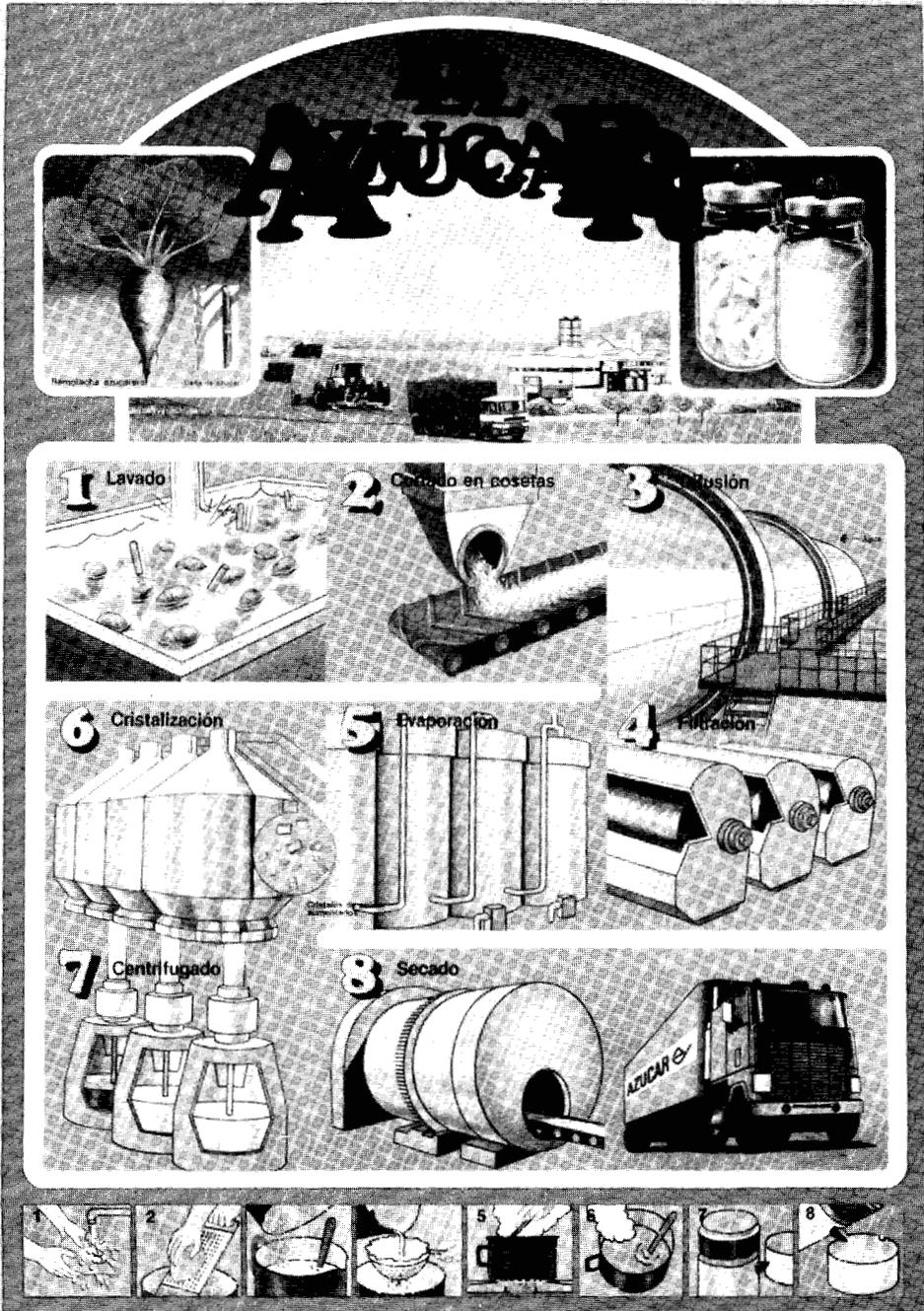
El trabajo a través de los aparatos descritos es sumamente complejo y se realiza reciclando azúcares secundarios y mieles en tres fases o productos sucesivos.

Los cristales de azúcar comercial, al salir de las turbinas, están calientes y van acompañados de una humedad de 1,0 a 2,0% y para su buen almacenamiento es necesario reducirla a 0,030/0,060% y enfriarlos posteriormente.

Para el secado del azúcar, tanto en secaderos verticales de platos como en secaderos de tambor, se emplea aire recalentado con ayuda de vapor.

Normalmente el azúcar se envasa en sacos y en bolsas de 1 Kg. en máquinas automáticas apropiadas.

Actualmente va aumentando la distribución de azúcar a granel a partir de silos aclimatizados.



La información sobre el proceso industrial de fabricación del azúcar, así como el esquema son cortesía de Compañía de Industrias Agrícolas (Grupo CIA).

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 hidrocado 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 (Department 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 al 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 corona-

ria. 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 de 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 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 en la nutrición 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 esta publicación 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 hipercoleterolemiante 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, mien-

tras 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 de 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 las 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 de 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 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 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 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 eliminar 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 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 con-

sumo 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 el consumo 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 la caries dental es una enfermedad multifactorial en cuyo desarrollo influyen, entre otros, factores infecciosos y factores genéticos, 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», o el consumo de productos «pegajosos» 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 azúcares 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 dentífricos 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 consitituye 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. Amer. Diet. Assoc.* 61:407, 1972.
- Bierman, E.L.** Carbohydrate, Sucrose and human disease. *Amer. J. Clin. Nutrit.* 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. *New. Engl. J. Med.* 309:244, 1983.
- Danowski, T.S. et al.** Obesity. *World Rev. Nutrit. Dietet.* 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. *World Rev. Nutrit. Dietet* 22:304, 1975.
- Fitzgerald, R.J.** *Streptococcus mutans* and Dental Caries. Washington, D.C., Department of Health, Education and Welfare. Publication NIH n.º 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. *Amer J. Clin, Nutrit.* 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.
- Grade, F.** Sugar and Cardiovascular disease. *World Rev. Nutrit. Dietet* 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 Mellitus. *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. *Brit. J. Nutrition*, 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. *Amer. J. Clin. Nutrit.* 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. *Amer. J. Clin. Nutrit.* 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. *Amer. J. Clin. Nutr.* 18:237, 1966.
- Portman, O.W. et al.** Effects of long term feeding of fat free diets in Cebus monkeys. *J. Nutrition.* 74:429, 1961.
- Richardson, J.F.** The sugar intake of businessmen and its inverse relationship with relative weight. *Brit. J. Nutrition*, 27:449, 1972.
- Royal College of Physicians (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. *World. Rev. Nutr. Dietet.* 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 alimentación de los españoles

O. Moreiras-Varela*, A. Carbajal* y G. Varela**

* Departamento de Nutrición

Facultad de Farmacia

Universidad Complutense – 28040 Madrid

** Presidente de la Fundación Española de la
Nutrición

Introducción

Tradicionalmente, los hidratos de carbono han sido considerados como compuestos cuya principal función es el aporte de energía a la dieta. Pero de hecho, juegan un importante papel por sus características organolépticas y de palatabilidad (Booth y col. (1987) y Frijters (1987)).

Entre los alimentos cuyos principales componentes son los hidratos de carbono, hay que destacar el azúcar por ser un alimento de consumo diario, utilizado preferentemente para edulcorar infusiones y bebidas. También se emplea, aunque en nuestro país con menor frecuencia, en la preparación de postres y dulces caseros.

A través 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 de azúcar (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 huevos en 1937

Los factores más importantes que han influido en este cambio han sido el cultivo a gran escala de la caña de azúcar y el descubrimiento de la remolacha como fuente de sacarosa. Esto dio lugar, posteriormente, a que su producción aumentara desde ocho millones de toneladas en 1900 a setenta millones en 1979. Según Yudkin (1964) y Aykroyd (1974), ningún otro alimento humano ha experimentado un incremento de este orden en su producción, durante el mismo período de tiempo.

Según Greaves y Hollingsworth (1966), este aumento en el consumo de azúcar también está asociado con una mayor popularidad del café, té o cacao y, por supuesto, al desarrollo de la pastelería y repostería. Pero detrás de todos estos factores económicos, parece estar la preferencia del hombre por los alimentos dulces, cuyo fundamento fisiológico y/o psicológico es todavía poco conocido (Aykroyd, 1974).

Todos estos factores han hecho que el aumento en el consumo de azúcar sea uno de los cambios más notables en la dieta humana en los últimos años. Este aumento ha sido paralelo a los procesos de industrialización y desarrollo de los países, por lo que se ha considerado como un «Índice alimentario» del nivel de vida.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el azúcar también se utiliza en la preparación industrial de múltiples alimentos (postres, refrescos, bollería, galletas, caramelos, etc.). Es decir, 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 alimentos.

Lyle (1950) (mencionado por Greaves y Hollingsworth, 1966) estimó que entre 1939 y 1949 se usó casi tanta azúcar en los procesos industriales de elaboración de alimentos como para consumo directo. Hoy en día, el consumo indirecto supera con creces al doméstico y este cambio ha sido apreciable ya que hace tan sólo 35 años, en 1950, se usaba dos veces más azúcar en el hogar que en la industria (Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, 1985).

Es interesante señalar que el aumento en el consumo de azúcar, característico de todas las sociedades desarrolladas se debe, casi exclusivamente, a un mayor consumo de todos aquellos alimentos que, con objeto de aumentar su palatabilidad o por razones tecnológicas, lo llevan en su composición, es decir, a un mayor consumo indirecto (Yudkin, 1964).

Sin embargo, en nuestro país, al igual que en otros muchos, la mayoría de los datos de consumo de azúcar se refieren al llamado consumo 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 nos muestren la ingesta de azúcares individuales procedentes de los alimentos.

Metodología

Los datos de consumo de azúcar o de productos que la contengan han sido obtenidos de una reciente publicación en dos volúmenes que bajo el título «Estudio sobre nutrición» (1985), han realizado conjuntamente el Instituto de Nutrición (CSIC) y el Instituto Nacional de Estadística (Varela y col., 1985).

Este trabajo está basado en la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) de 1980/81. La muestra está formada por 23.972 familias. El sistema de muestreo permite que la muestra sea representativa no sólo de todo el territorio nacional, sino, también, de cada una de las Comunidades Autónomas y cada una de las provincias que lo componen. Por otro lado, la distribución de la muestra en el tiempo permite que cada trimestre de la encuesta constituya una submuestra.

Cada familia es encuestada durante siete días y la recogida de todos los datos primarios se llevó a cabo a lo largo de un año. La técnica empleada es la de Encuesta Familiar Directa.

La encuesta ofrece datos de consumo de azúcar y productos que la contengan, según distintas variables:

1. Comunidades Autónomas. Las 17 Comunidades Autónomas (CA) consideradas se relacionan a continuación, incluyendo las provincias que las forman:

1. ANDALUCIA: Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla.
2. ARAGON: Zaragoza, Huesca y Teruel.
3. ASTURIAS: Asturias.
4. BALEARES: Baleares.
5. CANARIAS: Las Palmas y Tenerife.
6. CANTABRIA: Santander.
7. CASTILLA-LEON: Burgos, Soria, Segovia, Avila, Valladolid, Palencia, Zamora, Salamanca y León.
8. CASTILLA-LA MANCHA: Cuenca, Albacete, Ciudad Real, Toledo y Guadalajara.
9. CATALUÑA: Barcelona, Tarragona, Lérida y Gerona.
10. COMUNIDAD VALENCIANA: Valencia, Castellón y Alicante.
11. EXTREMADURA: Cáceres y Badajoz.
12. GALICIA: La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra.
13. MADRID: Madrid.
14. MURCIA: Murcia.
15. NAVARRA: Navarra.
16. PAIS VASCO: Guipúzcoa, Alava y Vizcaya.
17. LA RIOJA: La Rioja.

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

1. Municipios de hasta 10.000 habitantes.
2. Municipios de 10.001 a 50.000 habitantes (excepto capitales de provincia).
3. Municipios de 50.001 a 500.000 habitantes (incluidas las capitales de provincia del intervalo anterior).
4. Municipios de más de 500.000 habitantes.

3. Nivel de ingresos del hogar. Los hogares se clasifican en intervalos cuartílicos, según su volumen anual de ingresos. Los valores de los cuartiles para toda la población son los siguientes (expresados en pesetas de 1981):

1. PRIMER CUARTIL (Q1): 418.005, _
2. SEGUNDO CUARTIL (Q2): 661.627, _
3. TERCER CUARTIL (Q3): 963.744, _

De esta manera, todos los hogares quedan clasificados en cuatro partes iguales (que llamaremos CUARTILAS), cuyos ingresos anuales medios figuran a continuación (expresados en pesetas de 1981):

1. PRIMERA CUARTILA: 279.598, _
2. SEGUNDA CUARTILA: 538.326, _
3. TERCERA CUARTILA: 797.040, _
4. CUARTA CUARTILA: 1.458.900, _

4. Nivel de instrucción del sustentador principal. Esta variable se refiere a los estudios de más alto nivel terminados. Los hogares quedan clasificados según los siguientes niveles:

1. Analfabetos.
2. Sin estudios y estudios primarios.
3. Estudios medios:
 - a) Bachiller elemental o equivalente
 - b) Bachiller superior o equivalente
 - c) Formación profesional
4. Anterior a superior y superior.

5. Composición del hogar. A efectos de la composición del hogar, se consideran adultos los miembros de 18 años y más y menores los de menos de 17 años. Los hogares quedan clasificados como sigue:

1. Persona sola de menos de 65 años.
2. Persona sola de 65 años y más.
3. Adultos sin menores.
4. Adulto o adultos con un menor.
5. Adulto o adultos con dos menores.
6. Adulto o adultos con tres menores.
7. Resto hogares.

6. 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 ese período de tiempo:

1. Segundo trimestre de 1980.
2. Tercer trimestre de 1980.
3. Cuarto trimestre de 1980.
4. Primer trimestre de 1981.

Es importante aclarar que, dadas las características de la técnica, sólo se obtiene el consumo intramural de alimentos y, como ya hemos comentado anteriormente, el azúcar es un alimento que también se consume fuera del hogar, principalmente para edulcorar el café y otras infusiones.

Por todo lo comentado anteriormente analizaremos también el consumo de otro grupo de 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.

Alimentos que forman el grupo de azúcares y productos de pastelería

Azúcar

Incluye: azúcar refinado, azúcar morena, azúcar de pilón. Excluye jarabes o melazas. Incluye también el azúcar glas.

Jarabes, siropes

Incluye: jaleas de frutas, miel de abeja y sucedáneos. Melazas, almíbares y arropes, sacarina y otros edulcorantes.

Chocolate

Incluye: chocolate con leche, a la taza, con oleaginosa o con cereal; incluye 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 con chocolate, nocilla, etc.

Cacao puro con o sin azúcar y derivados

Incluye: Cola-Cao, Nesquik, Nocilla, Phoscao, etc.

Helados

Incluye: helados para consumo directo, tarta helada.

Pasteles

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

Otros productos de pastelería

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.

Confitería

Incluye: extractos de regaliz, chicle, goma de mascar, chocolate blanco, peladillas y turrones. Caramelos, otras golosinas sin cacao, mazapanes, guirlache, etc.

Resultados

Consumo por el conjunto nacional

A continuación figura el consumo de azúcares y productos de pastelería para el conjunto nacional (Tabla 1). Como se ve, la ingesta total de azúcares, es de 37 g diarios, de los que casi un 98 % (36,2 g) corresponden al azúcar. El resto se refiere a jaleas, miel y otros edulcorantes. Este consumo es similar al de Francia en 1977; 36 g (Mareschi y col., 1984); algo superior al de Portugal en 1980: 31 g (Gonçalves Ferreira y col., 1985) y más de 10 g inferior al de Reino Unido en 1978 (MAFF, 1980).

Con respecto al resto de los alimentos incluidos en este grupo, destaca el consumo de pasteles, pastas y tartas en general, con 9,2 g, seguidos de cacao y derivados (empleados para diluir en la leche), con 5 g, cantidad bastante 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 es de 2,8 g, algo inferior al de Francia (Mareschi y col., 1984).

Tabla 1

Consumo de azúcares y productos de pastelería.

Conjunto nacional

	<u>g/PC/día</u>
Azúcar	36,2
Jarabes y siropes	0,8
Total azúcares	37,0
Chocolate	2,4
Otros productos de chocolate	0,4
Cacao puro con o sin azúcar y derivados	5,0
Helados	0,8
Pasteles y productos de pastelería	9,2
Confitería	1,6
Total productos de pastelería	19,4

Antes de continuar, conviene aclarar que, dada la idiosincrasia para estos productos, ha sido difícil, en muchos casos, comparar con datos de la bibliografía e incluso encontrarlos.

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 comentadas, 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, éste 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, sobre todo desde el punto de vista del consumo de la población infantil.

Consumo en las distintas Comunidades Autónomas

El consumo de este grupo de alimentos en las 17 Comunidades Autónomas del país se recoge en la Tabla 2. En el Mapa 1 se han agrupado las Comunidades según su ingesta total de azúcar. Con más de 50 g diarios, solamente se encuentran las Comunidades de Canarias y Cantabria, correspondiéndole a la primera la cifra máxima de 57 g. Los menores consumos se realizan en Cataluña y Madrid, con 30 y 28 g, respectivamente.

Tabla 2**Consumo de azúcares y productos de pastelería en las Comunidades Autónomas (g/PC/día)**

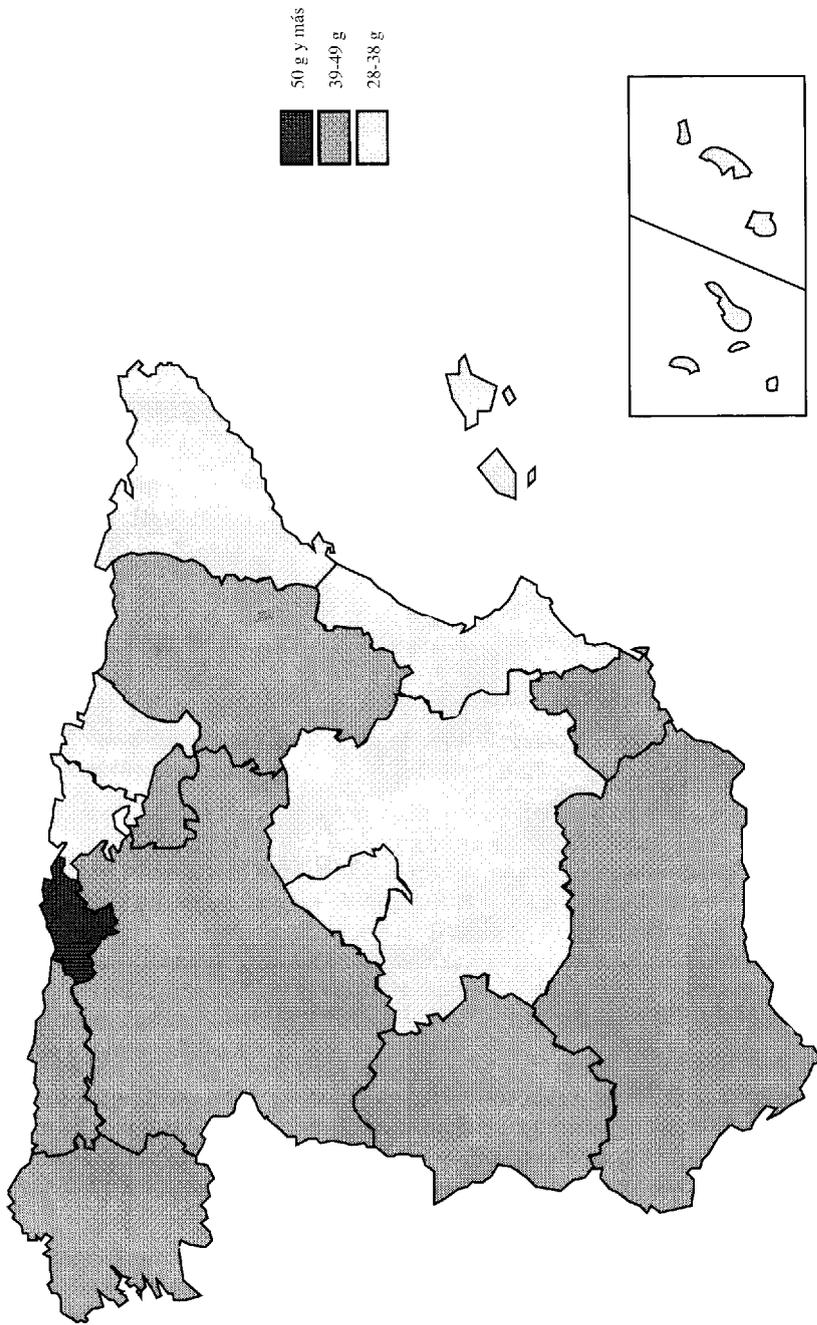
	<u>Azúcares</u>	<u>Cacao</u>	<u>Chocolate</u>	<u>Helados</u>	<u>(*)</u>
Andalucía	40	3,7	1,8	1,0	10
Aragón	41	3,2	3,6	1,8	11
Asturias	41	6,5	3,3	0,4	10
Baleares	38	5,1	2,0	1,0	9
Canarias	57	3,7	1,9	0,5	10
Cantabria	50	7,7	6,0	0,7	14
Castilla-León	42	7,4	3,4	0,6	10
Castilla-La Mancha	35	5,1	3,0	0,6	7
Cataluña	30	3,4	3,2	0,7	16
C. Valenciana	31	3,5	2,5	0,8	9
Extremadura	42	3,9	1,7	0,8	7
Galicia	45	11,0	3,5	0,3	8
Madrid	28	4,1	1,9	0,9	11
Murcia	41	5,2	2,7	1,6	16
Navarra	37	8,7	5,0	1,4	14
País Vasco	36	6,8	4,6	0,9	11
Rioja	47	6,2	3,2	1,0	10

(*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

La ingesta de cacao oscila entre 11 g en Galicia y 3,2 g en Aragón. Resulta algo extraña esta gran diferencia puesto que, creemos, este producto es consumido de manera general por todos los niños. El consumo de chocolate es máximo en Cantabria, Navarra y País Vasco (6, 5 y 4,6 g respectivamente) y mínimo en Extremadura, Andalucía, Canarias y Madrid (menos de 2 g).

Con respecto a los pasteles y otros productos de pastelería, las Comunidades que consumen mayor cantidad son Cataluña y Murcia con 16 g. Por el contrario, Castilla-La Mancha y Extremadura tan sólo ingieren 7 g. Estas grandes diferencias entre las distintas zonas geográficas del país también se han observado en otros países como Italia, Alemania o Francia (Mariani, 1974; Cialfa y Mariani, 1981; Fidanza y Alberti-Fidanza, 1983).

Mapa 1
Azúcares. Consumo por Comunidades Autónomas (g/PC/día)



Los datos de consumo de este grupo de alimentos en 1964/65 para las distintas Regiones (Varela y col., 1971) figuran a continuación.

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>
Azúcares	31,0	52,0	40,0	40,0	38,0	29,0
Chocolate	6,0	9,6	3,4	6,4	6,7	5,8
Cacao	2,2	1,2	0,6	1,4	1,4	1,4
Dulces	2,3	1,4	0,4	1,9	2,9	0,8
	<u>VII</u>	<u>VIII</u>	<u>IX</u>	<u>X</u>	<u>XI</u>	
Azúcares	43,0	43,0	29,0	72,0	28,0	
Chocolate	4,5	5,0	7,7	2,0	5,2	
Cacao	1,5	0,4	0,5	0,8	0,9	
Dulces	0,6	1,0	0,8	0,8	1,2	

- I. Cataluña
- II. Oviedo, Santander y Vascongadas
- III. Galicia
- IV. Navarra, Logroño, Huesca y Zaragoza
- V. Baleares, Valencia, Castellón, Murcia y Alicante
- VI. Burgos, Palencia, Valladolid, Avila, Segovia, Soria, León y Zamora
- VII. Salamanca, Cáceres y Badajoz
- VIII. Andalucía
- IX. Ciudad Real, Cuenca, Toledo, Guadalajara, Albacete, Teruel y Conjunto Suburbano de Madrid
- X. Canarias
- XI. Conjunto Urbano de Madrid

Como se ve, con respecto al azúcar, también Canarias tenía el consumo máximo y Madrid el mínimo. El resto de las Regiones tampoco han experimentado grandes variaciones.

Consumo según tamaño del municipio de residencia

En la Tabla 3 podemos observar que el consumo total de azúcar disminuye casi a la mitad al aumentar el tamaño del municipio, pasando de 45 a 28 g. En Israel (Bavly, 1968) y en Yugoslavia (Ferber, 1973) se observan características similares. Sin embargo, en el Reino Unido (MAFF, 1980), prácticamente no varía la ingesta de azúcar con el grado de urbanización.

Tabla 3

Consumo de azúcares y productos de pastelería según el tamaño del municipio de residencia (g/PC/día)

	Número de habitantes			
	Hasta 10.000	10.001 50.000	50.001 500.000	Más de 500.000
Azúcares	45,0	38,0	34,0	28,0
Chocolate	6,0	5,2	4,8	3,5
Cacao	3,1	2,7	2,9	2,3
Helados	0,6	0,7	1,0	1,0
Pasteles y otros productos de pastelería y confitería	9,0	10,0	12,0	13,0

Las cifras para el medio urbano y rural en 1964/65 (Varela y col., 1971) figuran a continuación.

	Urbano	Rural
Azúcar	38,0	39,5
Miel	0,1	0,1
Total	38,1	39,6
Chocolate	5,8	5,9
Preparados de cacao	1,4	0,8
Dulces	1,8	0,8
Total	9,0	7,5

Aunque con una mínima diferencia, también el consumo de azúcar era mayor en el medio rural. El de chocolate prácticamente igual y el de cacao y dulces era algo mayor en zonas urbanas.

Consumo según cuartilas de ingresos

Como ocurría en la variable anterior, el consumo de azúcar disminuye al aumentar los ingresos familiares, pasando de 48 g en la primera cuartila a 32 g en la última (Tabla 4). En el Reino Unido (MAFF, 1980) se observa una línea de consumo similar, aunque en este caso la disminución es algo más acusada ya que pasa de 58,3 a 37,3 g.

Tabla 4
Consumo de azúcares y productos de pastelería según cuartilas de ingresos (g/PC/día)

	Primera Cuartila	Segunda Cuartila	Tercera Cuartila	Cuarta Cuartila
Azúcares	48,0	38,0	35,0	32,0
Chocolates	2,1	2,5	2,8	3,4
Cacao	4,4	4,9	5,1	5,3
Helados	0,4	0,7	0,9	1,1
Pasteles y otros productos de pastelería y confitería	6,4	8,7	10,8	15,4

Por el contrario, el consumo de los demás alimentos del grupo aumenta, ligeramente en el caso del chocolate, cacao y helados, y casi tres veces en el subgrupo de pasteles y productos de pastelería, que pasa de 6,4 g en la primera cuartila a 15,4 g en la cuarta. Según OERGA (1980), los datos de la EPF de 1973/74 elaborados para Galicia muestran un aumento en el consumo total de azúcares, dulces y productos de confitería al elevarse los ingresos pasando de 62 a 80 g.

Yudkin (1964), en un trabajo sobre modelo y tendencias de consumo de los hidratos de carbono, hace un interesante análisis de la relación entre la ingesta de azúcar y productos procesados que la contienen y los ingresos. Existe un considerable aumento en el consumo de este alimento al aumentar los ingresos, similar al que se observa en la grasa. Según el autor ésto puede ser debido, en parte, a que muchos alimentos que contienen azúcar (pasteles, chocolate, helados, etc.) también llevan grasa en su composición. Con respecto a la forma en que se consume, el autor ha observado que la ingesta de productos procesados que incluyen azúcar en su composición, aumenta con los ingresos mientras que el «azúcar de mesa» disminuye.

Consumo según categoría socioeconómica del sustentador principal

El consumo total de azúcar oscila entre 27 g en los hogares cuyo sustentador principal se incluye en el grupo de «empresarios no agrarios con asalariados» y 61 g para los «empresarios agrarios con asalariados» (Tabla 5). Los grupos socioeconómicos con menores ingestas (inferior a 30 g), son los siguientes:

- Empresarios agrarios sin asalariados
- Fuerzas Armadas
- Directores y cuadros superiores no agrarios
- Cuadros medios

El consumo de chocolate, aunque pequeño, varía entre 2,1 g en el grupo «resto activos agrarios» y 4,3 g para «Directores y cuadros superiores no agrarios». En el caso del cacao, la mayor ingesta (7 g) corresponde al grupo «Directores y personal titulado agrario» y la menor (3,2 g) a los «activos no clasificados».

El consumo de pasteles y productos de pastelería es el que presenta mayores variaciones, ya que los «Directores y cuadros superiores no agrarios» ingieren 20 g y, por el contrario, el mismo grupo de la rama agraria es el que tiene menor consumo, 5,4 g

Tabla 5
Consumo de azúcares y productos de pastelería según la categoría socioeconómica del sustentador principal (g/PC/día)

	<u>Azúcares</u>	<u>Chocolate</u>	<u>Cacao</u>	<u>Helados</u>	<u>(*)</u>
Empresarios agrarios con asalariados	61	3,6	3,9	0,8	13,0
Empresarios agrarios sin asalariados	48	3,3	6,4	0,7	6,7
Directores y personal titulado agrario	28	2,7	7,0	0,8	5,4
Resto activos agrarios	40	2,1	4,6	0,5	6,2
Empresarios no agrarios con asalariados	27	4,0	5,0	1,2	15,0
Empresarios no agrarios sin asalariados	31	2,7	5,3	0,7	10,0
Directores y cuadros superiores no agrarios	29	4,3	5,2	1,4	20,0
Cuadros medios	29	3,2	4,7	1,2	15,0
Capataces no agrarios	35	3,8	4,2	0,8	18,0
Obreros no agrarios	33	2,5	5,2	0,8	10,0
Fuerzas Armadas	28	3,4	5,0	0,8	11,0
Activos no clasificados	36	2,8	3,2	1,2	9,0
No activos	51	2,3	4,4	0,5	10,0

(*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

En general, podemos decir que no se observa una clara relación entre este grupo de alimentos y la categoría socioeconómica. También Cialfa y Mariani (1981) habían observado esta falta de relación.

Consumo según el nivel de instrucción del sustentador principal

El consumo de azúcar, como podemos ver en la Tabla 6, disminuye en los hogares al aumentar el nivel de instrucción del sustentador principal, pasando de 46 g en el grupo de «analfabetos» a 29 g en los dos últimos grupos: «estudios medios» y «anterior a superior y superior». 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. De manera análoga, el aumento en el consumo del resto de los alimentos del grupo, como ya habíamos mencionado, indica la misma tendencia.

Tabla 6
Consumo de azúcares y productos de pastelería
según el nivel de instrucción del sustentador
principal (g/PC/día)

	<u>Azúcares</u>	<u>Chocolate</u>	<u>Cacao</u>	<u>Helados</u>	<u>(*)</u>
Analfabetos	46	1,8	3,5	0,2	5,1
Sin estudios y primarios	39	2,6	5,1	0,7	9,7
Estudios medios	29	3,2	5,1	1,1	15,0
Anterior a superior y superior	29	4,2	5,0	1,5	20,0

(*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

En la Tabla que estamos comentando podemos observar que esta variable es la que tiene una mayor influencia sobre el consumo de chocolate, cacao, helados y productos de pastelería, pues en los hogares cuyo sustentador principal tiene el mayor nivel de instrucción, la ingesta es, en algunos casos, hasta siete veces superior a la del grupo denominado «analfabetos».

Consumo según la edad del sustentador principal y edad del cónyuge 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 o la del cónyuge (Tabla 7). Una tendencia similar se ha observado en el Reino Unido (MAFF, 1980; 1985). Al aumentar la edad del ama de casa, el consumo de azúcar en el hogar pasó de 37,6 a 65,5 g, en 1978. Por el contrario, la ingesta de chocolate aumenta ligeramente en los primeros grupos de edad y, a partir de los 54 años según la edad del sustentador principal y de los 44 según la edad del cónyuge, disminuye.

La ingesta de cacao, como era de esperar, dado que su principal consumidor es la población infantil y que lógicamente es mayor en los hogares con adultos jóvenes, va disminuyendo a medida que aumenta la edad. El consumo de helados y productos de pastelería siguen prácticamente la misma línea de consumo.

Tabla 7
Consumo de azúcares y productos de pastelería según la edad del sustentador principal y la edad del cónyuge del sustentador principal (g/PC/día)

	<u>Azúcares</u>	<u>Chocolate</u>	<u>Cacao</u>	<u>Helados</u>	<u>(*)</u>
Hasta 24 años	28	2,1	5,6	0,8	11
Hasta 24 años	26	2,5	4,7	1,2	11
De 25 a 34 años	29	2,8	5,1	1,0	12
De 25 a 34 años	28	3,1	5,6	1,0	12
De 35 a 44 años	31	2,1	5,8	0,8	11
De 35 a 44 años	33	3,3	5,9	0,8	9
De 45 a 54 años	35	3,0	5,2	0,9	10
De 45 a 54 años	37	2,6	4,7	0,9	11
De 55 a 64 años	44	2,3	4,0	0,8	12
De 55 a 64 años	48	2,2	3,3	0,7	12
De 65 y más años	57	2,4	3,7	0,4	10
De 65 y más años	55	2,2	3,9	0,2	9
No hay cónyuge	47	2,5	4,8	0,7	12

Edad del sustentador principal. • Edad del cónyuge del sustentador principal • (*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

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 81 g en los hogares con un solo miem-

bro, a 30 g en las familias numerosas (Tabla 8). También en Italia, Cialfa y Mariani (1981) han observado la misma disminución: el consumo pasa de 104 g en los hogares con un solo miembro a 43 g en las familias con seis o más componentes. Por el contrario, Greaves y Hollingsworth (1966) encontraron que entre 1937/39 y 1955/58 el consumo de azúcar aumentaba por cada niño más en la familia. Quizás entonces existían otros condicionantes económicos pues en aquella época el consumo aumentó de manera general. En la actualidad, en el Reino Unido (MAFF, 1980; 1985), se aprecia la misma tendencia que en España, pues el consumo pasa de 59,3 g en los hogares formados por dos adultos a 47,2 g en aquellos compuestos por dos adultos y cuatro o más niños.

Tabla 8
Consumo de azúcares y productos de pastelería según la composición del hogar (g/PC/día)

	Azúcares	Chocolate	Cacao	Helados	(*)
Persona sola de menos de 65 años ...	63	1,9	5,0	1,1	25
Persona sola de 65 años y más	81	3,6	4,4	0,1	13
Adultos sin menores	48	2,1	3,3	0,7	13
Adulto o adultos con un menor	35	2,7	4,4	1,0	11
Adulto o adultos con dos menores ...	31	3,2	5,8	0,8	11
Adulto o adultos con tres menores ..	31	3,3	6,2	0,9	10
Resto hogares	30	2,8	6,2	0,7	7

(*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

En los dos primeros grupos de la Tabla, podemos ver claramente la influencia de la edad. El consumo de azúcares 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. El consumo de chocolate también es mayor en las personas de más de 65 años que viven solas, al contrario de lo que ocurre al cacao.

La influencia del número de niños en la familia se manifiesta por un aumento en la ingesta de chocolate y cacao, mucho mayor en este último, y por una disminución del consumo de helados y productos de pastelería.

En la EPF de 1973/74 analizada por OERGA (1980) en Galicia, se observó una disminución de azúcar, dulces y productos de confitería, al aumentar el tamaño familiar, pasando de 96 a 58 g.

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. Por otro lado, el azúcar es una sustancia que se conserva fácilmente y, en consecuencia, puede almacenarse sin problemas, de ahí que su consumo no presente grandes variaciones a lo largo del año. Únicamente se produce un ligero incremento en el segundo trimestre y una pequeña disminución en los meses de Octubre a Diciembre. Pensamos que estas variaciones pueden ser debidas a un mayor uso en repostería doméstica (Tabla 9). Tampoco en el Reino Unido (MAFF, 1980; 1985) se observan diferencias.

Tabla 9
Consumo de azúcares y productos de pastelería según el trimestre de la encuesta (g/PC/día)

	<u>Azúcares</u>	<u>Chocolate</u>	<u>Cacao</u>	<u>Helados</u>	<u>(*)</u>
Primer trimestre	37	2,9	5,1	0,1	10
Segundo trimestre	39	3,3	4,8	1,1	10
Tercer trimestre	37	2,2	4,6	2,1	7
Cuarto trimestre	36	2,7	5,5	0,1	17

(*) Pasteles y otros productos de pastelería y confitería.

El consumo de chocolate oscila entre 2,2 g en el tercer trimestre y 3,3 g en el segundo trimestre. La ingesta de cacao disminuye ligeramente en los meses de temperaturas altas, entre Abril y Septiembre, quizás como consecuencia de un menor consumo de leche, al ser sustituidas por otras bebidas, como refrescos, etc. Por el contrario, como es obvio, el consumo de helados es mayor precisamente en los meses de verano. De cualquier manera, el bajo consumo es, como ya hemos comentado, consecuencia de la metodología de la encuesta, pues este es un alimento que se consume preferentemente fuera del hogar.

Los productos de pastelería presentan un consumo mínimo (7 g) entre Julio y Septiembre, quizás porque son sustituidos por otros artículos más apropiados para las altas temperaturas del verano, y un consumo máximo en los meses de Octubre a Diciembre (17 g). Esto no es extraño, ya que en este subgrupo se encuentran incluidos polvorones, mantecados, turrónes, mazapanes, peladillas, etc., todos ellos tradicionalmente consumidos en nuestro país durante las fiestas navideñas.

Evolución del consumo

Datos de la EPF

En la Gráfica 1 hemos representado la evolución del consumo desde 1964/65 (Varela y col., 1971). Como podemos observar, éste ha disminuido ligeramente. Esta tendencia es similar a la observada en Francia (Mareschi y col., 1980; 1984) y en el Reino Unido (Greaves y Hollingsworth, 1966); Buss, 1977; MAFF, 1980 y 1985), según vemos a continuación (expresado en g/PC/día):

FRANCIA

	<u>1965</u>	<u>1970</u>	<u>1974</u>	<u>1977</u>
Azúcar	57	53	48	36

REINO UNIDO

	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1958</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>
Azúcar.....	69	71	73	75	72	73
	<u>1962</u>	<u>1965</u>	<u>1975</u>	<u>1978</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>
Azúcar	74	71	46	48	42	40

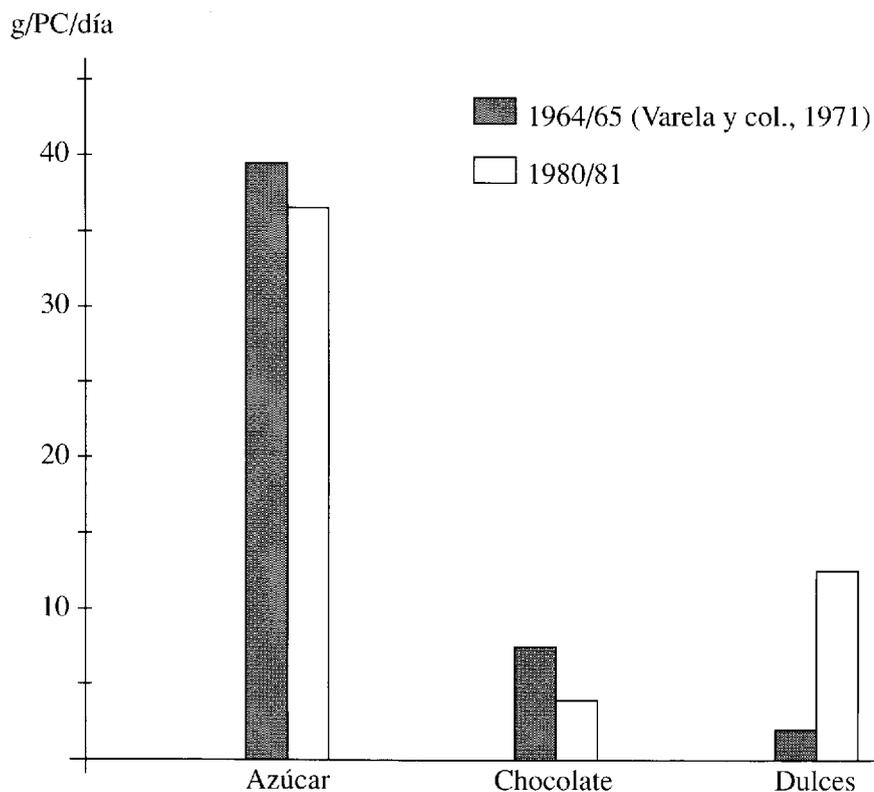
Esto parece estar en contra del extraordinario aumento observado en todos los países desarrollados. Sin embargo, recordemos que estos datos solamente recogen el consumo intramural de «azúcar de mesa» o «consumo directo» y no el de otros alimentos que lo llevan en su composición (confitería, helados, refrescos, postres, mermeladas, pasteles, etc.).

Como podemos observar en la Gráfica 1, el consumo de algunos productos de pastelería ha aumentado extraordinariamente, sin embargo, la ingesta de chocolate, paradójicamente, ha disminuido. Quizás la tradicional merienda de pan y chocolate haya sido sustituida por los «modernos bollos comerciales» que, posiblemente, llaman más la atención de los niños. En Francia también se ha observado esta disminución en el consumo del chocolate (Mareschi y col., 1984). El consumo de cacao, por el contrario, ha aumentado desde 1,2 a 5 g. Esto, aparte del aspecto negativo por su contenido en sustancias estimulantes, puede ser consecuencia de un aumento en el consumo de leche, ya que, generalmente se consume disuelto en la misma.

En resumen, podemos decir que el consumo de azúcar de mesa ha disminuido ligeramente en los últimos años. Según Greaves y Hollingsworth (1966), la tendencia –igual que en el caso de la carne, los cereales o la leche– es volver al nivel de consumo de hace algunas décadas. Por el contrario, el azúcar utilizado en la industria ha ido aumentando vertiginosamente y no parece que vaya a detenerse o a aminorar esta ascensión.

Gráfica 1

Azúcares y productos de pastelería. Evolución del consumo



Dupin y col. (1984) aportan algunos datos sobre los usos industriales del azúcar y las cantidades empleadas en los mismos, confirmando todo lo expuesto anteriormente. Dicen que «incluyendo el azúcar añadida al alcohol, el uso de este producto por la industria fue de 449.500 toneladas en 1960 y de 962.000 toneladas en 1979, es decir, más del doble en 20 años. Tan sólo la industria de los refrescos aumentó su consumo desde 41.000 hasta 138.000 toneladas en el mismo período de tiempo».

Datos de hojas de balance

En la Gráfica 2 hemos representado la evolución de las disponibilidades de azúcar en España –que como es sabido, no coinciden con el consumo– desde 1964 (Ministerio de

Agricultura, 1973; 1974; 1976; 1979; 1983). Resulta evidente el aumento hasta 1979, con pequeños descensos en años intermedios. A partir de 1979, se observa una disminución de aproximadamente 10 g.

La evolución de las disponibilidades para otros países desde 1973 hasta 1978, figura a continuación (Ministerio de Agricultura, 1978; 1979; 1983).

	1973	1975	1978
Canadá	143	123	114
EE.UU.	153	137	107
Japón	78	69	67
Austria	116	99	101
Bélgica-Luxemburgo	98	94	89
Dinamarca	141	133	118
Finlandia	128	109	93
Francia	109	97	97
Alemania	110	103	96
Irlanda	143	152	120
Italia	92	83	83
Holanda	138	131	108
Noruega	104	72	100
Portugal	84	78	81
España	75	75	83
Suecia	119	116	94
Suiza	134	109	109
Reino Unido	143	134	114
Yugoslavia	75	85	84

(*) Se refiere a azúcar centrifugada

En general, se observa una disminución en los últimos años. Los únicos países que han aumentado sus disponibilidades de azúcar entre 1973 y 1978, han sido España y Yugoslavia. En este último año, los países con mayores suministros eran Dinamarca, Canadá y el Reino Unido y los que presentaron menores disponibilidades fueron Portugal y Japón. Sin embargo, datos longitudinales más amplios revelan, igual que en nuestro país, un gran aumento hasta la década de los 70. Estos datos figuran a continuación (expresados en g/PC/día).

ITALIA (Mariani, 1974; Cialfa y Costantini, 1981; Fidanza y Alberti, 1983)

	1901/05	1926/30	1951/55	1954/56	1964/66	1965/69	1976/78
Azúcar	8,2	23	41	45	68	70	78

FRANCIA (Buss, 1977; Dupin y col., 1984)

	1910	1920	1935/40	1953	1973	1974/75	1980
Azúcar	46	52	60	71	99	104	99

REINO UNIDO (Trenchard, 1977; Miller, 1977; MAFF, 1980; Cost-91, 1981; Wenlock y Buss, 1984)

	1909/13	1924/28	1934/38	1941	1944	1947	1950	
A	98	108	119	83	88	102	104	
B	107	122	131	91	96	104	113	
	1953	1959	1974	1975	1976	1978	1980	1982
A	122	138	-	-	-	-	-	-
B	133	143	155	131	133	132	126	126

A: azúcar, miel y glucosa • B: todo tipo de azúcar excepto la empleada en bebidas alcohólicas.

DINAMARCA (Cost-91, 1981)

	1946/49	1975/77
Azúcar	93	134

HOLANDA (Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, 1985)

	1920	1930	1950	1960	1970	1975	1980	1981	1982
Azúcar	59	81	97	114	125	120	115	117	118

EE.UU. (Friend y col., 1979)

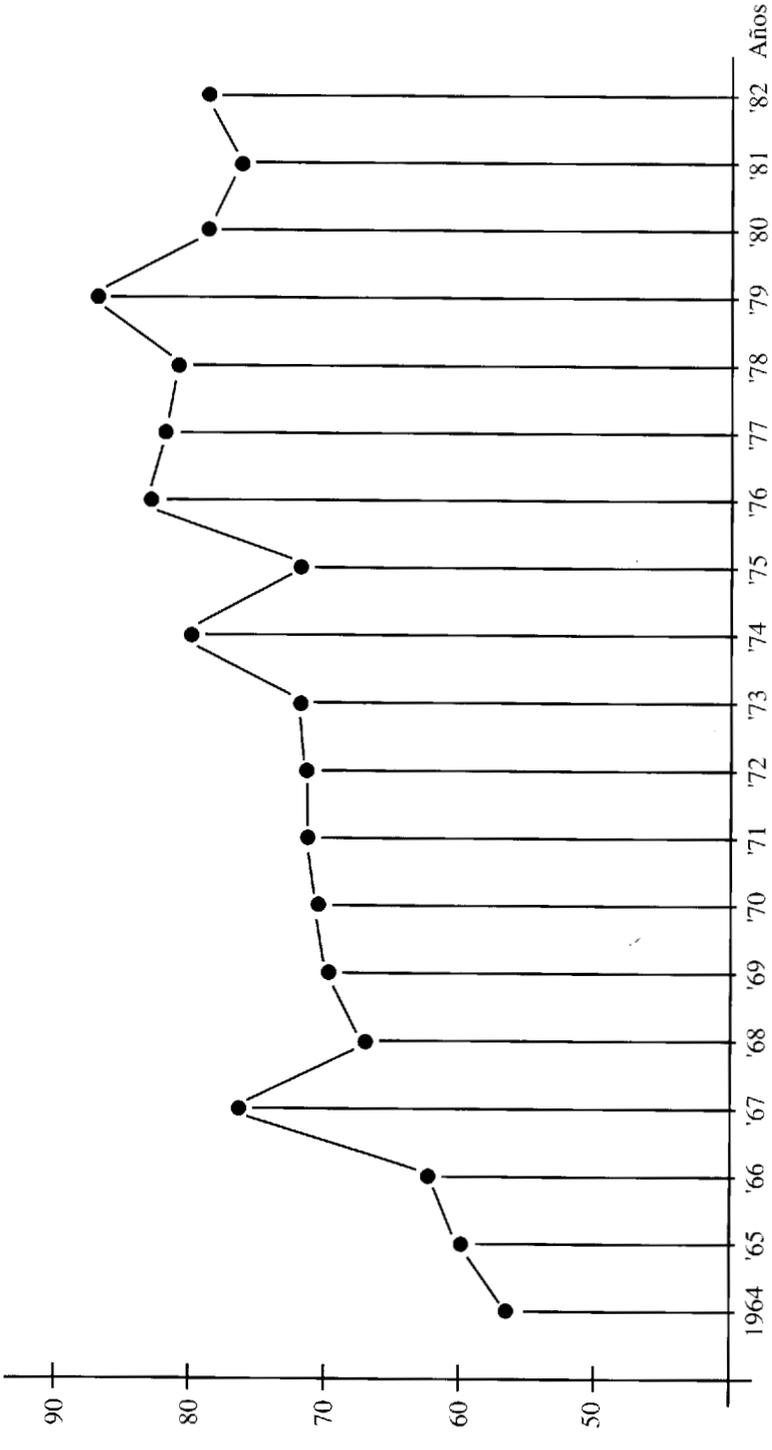
	1909/13	1925/29	1935/39	1947/49	1965	1970
Sacarosa	102	131	126	120	118	126
	1975	1976				
Azúcar	110	116				

BELGICA (Lepage, 1985)

	1955/59	1964	1970	1978
Azúcar	87	96	106	90

Gráfica 2

Azúcares. Evolución de las disponibilidades obtenidas por hojas de balance
(Elaborado con datos del Ministerio de Agricultura, 1973; 1974; 1976; 1979; 1983)



Aporte a la ingesta total y a las recomendaciones dietéticas

Es bien sabido que el azúcar es un alimento que suele considerarse un representante típico, junto con las grasas y el alcohol, de las llamadas «calorías vacías». Se tratan, pues, de alimentos que prácticamente no tienen 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 vehiculizan numerosos nutrientes (postres caseros, pasteles, etc.). En consecuencia, únicamente debe ser considerado como «calorías vacías» el utilizado para edulcorar el café o cualquier otra infusión. También hay que tener en cuenta sus importantes características de palatabilidad, que pueden favorecer el consumo de otros alimentos de alta densidad de nutrientes (Booth y col. (1987) y Frijters (1987)).

Cabe señalar en este apartado, como aspecto positivo en relación con la posible influencia de la sacarosa y la fructosa sobre los niveles de lípidos en sangre, que Grande (1974) concluye que «la evidencia parece estar en contra de cualquier asociación directa entre la alta ingesta de sacarosa y el desarrollo de enfermedades coronarias».

En la Tabla 10 figura el aporte energético, así como el aporte de hidratos de carbono. El consumo de azúcar sólo representa un 4,7 % de la ingesta energética total, cifra realmente satisfactoria si tenemos en cuenta que en EE.UU. se recomienda que la ingesta de sacarosa no supere el 15 % de las calorías totales (Dupin y col., 1984). En la actualidad parece existir consenso respecto a que este porcentaje no sea mayor del 10 %. El aporte del azúcar a los hidratos de carbono supone un 11,1 %.

Tabla 10
Azúcares y productos de pastelería. Aporte de energía e hidratos de carbono a la ingesta total y a las recomendaciones dietéticas (RD)

	Azúcares	(1) % A/I	Total	(2) % T/I	(3) % T/RD
Energía (kcal.)	137	4,7	215	7,4	9,3
Hidratos de carbono (g)	37	11,1	48	14,4	—

(1) Porcentaje de aporte de azúcares (A) a la ingesta total (I).

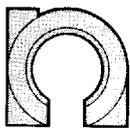
(2) Porcentaje de aporte del total (T): azúcares y productos de pastelería, a la Ingesta total (I).

(3) Porcentaje de aporte de azúcares y productos de pastelería (T) a las RD.

Bibliografía

- Aykroyd, W.R.** (1974). «Sugar in History». Ed. Sipple and McNutt. The Nutrition Foundation. Academic Press.
- Bavly, S.** (1968). «Nutritional Patterns Among Seven Rural Communities in Israel, 1963». *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 9: 32-55.
- Booth, D.A.; Conner, M.T. & Marie, S.** (1987). «Sweetness and food selection: Measurement of sweetness. Effects on acceptance», pp.: 143-158. En «Sweetness» J. Dobbing. Spring-Verlag. London.
- Burkitt, D.P. y Trowell, H.C.** (1975). «Refined Carbohydrate Foods and Diseases. Some Implications of Dietary Intake». Academic Press. London.
- Buss, D.H.** (1977). «Food Habits in Britain». *Proc. Nutr. Soc.* 36: 247-253.
- Cialfa, E.; Mariani, A.** (1981). «Situazione ed evoluzione dei consumi alimentari in Italia». En: «Nutrizione Umana». F. Fidanza y G. Liguori. Idelson. Napoli.
- Cost-91. Sub-Grup 4. Nutrition** (1981). «Nutritional Problems in Europe Today».
- Dupin, H.; Hercberg, S.; Lagrange, V.** (1984). «Evolution of the French Diet: Nutritional Aspects». *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 44: 57-84.
- Ferber, E.** (1973). «Nutritional Conditions in Yugoslavia and Their Refection on Health». *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 18: 263-274.
- Fidanza, F. y Alberti-Fidanza, A.** (1983). «Attempts to Improve Foods Habits in Rapidly Changing Societies: eg. Italy», *Bibl. «Nutr. Diet.»*, 32: 32-39.
- Friend, B.; Page, L. y Marston, R.** (1979). «Food Consumption Patterns in the United States, 1909-13 to 1976». En: «Nutrition, Lipids, and Coronary Heart Disease». Ed.: R. Levy, B. Rifkind, B.Dennis y N. Ernst. Raven Press. New York.
- Frijters, J.E.R.** (1987). «Sensory sweetness perception. Its pleasantness and attitudes to sweetfoods», pp.: 67-79. En «Sweetness» J. Dobbing. Spring-Verlag. London.
- Gonçalves-Ferreira, F.A.; Amorin, J.A.; Rego, L.A.; Martin, S.I.; Mano, C. y Dantas, M.** (1985). «Inquerito Alimentar Nacional, 1980». *Revista do Centro de Estudos de Nutricao*, 9/4. Instituto Nacional de Saude Dr. Ricardo Jorge.
- Grande, F.** (1974). «Sugars in cardiovascular disease», pp.: 402-429. En: «Sugars in nutrition», H.L. Sipple & K.W. McNutt (Eds.). The Nutrition Foundation. Academic Press. Inc.
- Greaves, J.P. y Hollingsworth, D.F.** (1966). «Trends in Food Consumption in the United Kingdom». *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 6: 34-89.
- Instituto de Nutrición (CSIC)** (1981). «Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española». Madrid.
- Instituto de Nutrición (CSIC)** (1983). «Tablas de Composición de Alimentos». Madrid.
- Lee, C.K.** (1979). «Carbohydrate Sweeteners: Structural Requirements for Taste». *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 33: 142-197.

- Lepage, Y.** (1985). «Recent Dietary Trends in Belgium: Socio-Economic Aspects». En: «Measurement and Determinants of Food Habits and Food Preferences». Ed.: J.M. Diehl y C. Leitzmann. Institute of Nutrition, Justus-Liebig University, Giessen, West-Germany.
- Mareschi, J.P.; Brun, L. y Belliot, J.P.** (1980). «Evaluation of the Daily Amount of Ascorbic Acid Supplied by Food in France». *Ann. Nutr. Alim.* 34: 89-100.
- Mareschi, J.P.; Cousin, F.; Villeon, B. y Brubacher, G.B.** (1984). «Valeur Calorique de L'alimentation et Couverture des Apports Nutritionnels Conseillés en Vitamines de L'homme Adulte. Principaux Vecteurs Alimentaires de Vitamines». *Ann. Nutr. Metab.* 28: 11-23.
- Mariani, A.** (1974). «Guidelines of Nutritional Surveys in Italy». *Bibl. «Nutr. Diet.»* 20: 175-185.
- Miller, S.A.** (1977). «The Kinetics of Nutritional Status: Diet, Culture and Economics». En: «Diet of Man; Needs and Wants». Ed.: J. Yudkin. Applied Science Publishers. London.
- Ministerio de Agricultura** (1973). «Anuario de Estadística Agraria». Secretaría General Técnica. Madrid.
- Ministerio de Agricultura** (1974). «Anuario de Estadística Agraria». Secretaría General Técnica. Madrid.
- Ministerio de Agricultura** (1976). «Anuario de Estadística Agraria». Secretaría General Técnica. Madrid.
- Ministerio de Agricultura** (1978). «Anuario de Estadística Agraria». Secretaría General Técnica. Madrid.
- Ministerio de Agricultura** (1979). «Anuario de Estadística Agraria». Secretaría General Técnica. Madrid.
- Ministerio de Agricultura** (1983). «Anuario de Estadística Agraria». Secretaría General Técnica. Madrid.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF): National Food Survey Committee** (1980). «Household Food Consumption and Expenditure: 1978». H.M. Stationery Office. London.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF): National Food Survey Committee** (1985). «Household Food Consumption and Expenditure: 1983». H.M. Stationery Office. London.
- Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs** (1985). «Food and Nutrition Policy in the Netherlands». Production Information Service. Netherland.
- Observatorio Estadístico Regional de Galicia (OERGA)** (1980). «La Alimentación en Galicia». Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Santiago de Compostela.
- Varela, G.; García, D. y Moreiras-Varela, O.** (1971). «La Nutrición de los Españoles. Diagnóstico y Recomendaciones». Instituto de Desarrollo Económico. Madrid.
- Varela, G.; Moreiras-Varela, O. y Requejo, A.** (1985). «Estudio sobre nutrición» (dos Volúmenes). Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- Wenlock, R.W. y Buss, D.H.** (1984). «Nutrient Content of the UK Food Supplies since 1980». *Nutrition Bulletin* N.º 41, 9-2: 64-68.
- Yudkin, J.** (1964). «Patterns and Trends in Carbohydrate Consumption and their Relation to Disease». *Proc. Nutr. Soc.* 23: 149-162.



Fundación Española de la Nutrición. C/. General Yagüe, 20 - 4.º - 28020-MADRID.

Publicaciones: Serie Informes
