

María Isabel Mesana Graffe

Alimentación en adolescentes:
Valoración del consumo de
alimentos y nutrientes en España:
Estudio AVENA

Departamento
Pediatría, Radiología y Medicina Física

Director/es

Fajo Pascual, María Marta
Moreno Aznar, Luis
Rodríguez Martínez, Gerardo

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

**ALIMENTACIÓN EN ADOLESCENTES:
VALORACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS Y
NUTRIENTES EN ESPAÑA: ESTUDIO AVENA**

Autor

María Isabel Mesana Graffe

Director/es

Fajo Pascual, María Marta
Moreno Aznar, Luis
Rodríguez Martínez, Gerardo

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Pediatría, Radiología y Medicina Física

2013



**Departamento de
Pediatria, Radiología
y Medicina Física**

Universidad Zaragoza

TESIS DOCTORAL

**ALIMENTACIÓN EN ADOLESCENTES. VALORACIÓN DEL
CONSUMO DE ALIMENTOS Y NUTRIENTES EN ESPAÑA.
ESTUDIO AVENA.**

MARÍA ISABEL MESANA GRAFFE



**Departamento de
Pediatria, Radiología
y Medicina Física**
Universidad Zaragoza

Tesis doctoral

**ALIMENTACIÓN EN ADOLESCENTES. VALORACIÓN DEL
CONSUMO DE ALIMENTOS Y NUTRIENTES EN ESPAÑA.
ESTUDIO AVENA**

presentada por

MARÍA ISABEL MESANA GRAFFE

Licenciada en Medicina y Cirugía

para optar al grado de

DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Directores:

Dr. Luis Alberto Moreno Aznar
Dr. Gerardo Rodríguez Martínez
Dra. Marta Fajó Pascual

D. LUIS ALBERTO MORENO AZNAR, Doctor en Medicina y Cirugía. Catedrático del Departamento de Fisiatría y Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza

D. GERARDO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor Titular del Departamento de Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.

DÑA. MARÍA MARTA FAJÓ PASCUAL, Doctora en Veterinaria. Profesora contratada doctora del Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud pública. Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte. Universidad de Zaragoza.

CERTIFICAN:

Que DÑA. MARÍA ISABEL MESANA GRAFFE, Lda. en Medicina y Cirugía General por la Universidad de Zaragoza, ha realizado su trabajo de TESIS DOCTORAL con el título: **Alimentación en adolescentes. Valoración del consumo de alimentos y nutrientes en España. Estudio AVENA**, bajo nuestra dirección.

Que la presente memoria se corresponde con el Proyecto de Tesis Doctoral presentado y aprobado previamente por el correspondiente órgano responsable y cumple las condiciones exigidas para la presentación de Tesis Doctoral.

Que una vez revisado el contenido, éste se considera adecuado para su presentación para optar al Título de Doctora por la Universidad de Zaragoza.

Y para que así conste, firmamos el presente certificado

D. Luis A. Moreno Aznar

D. Gerardo Rodríguez Martínez

Dña. Marta Fajó

Pascual

En Zaragoza, Noviembre de 2012

Estudio financiado por el Ministerio de Sanidad y Consumo, FIS nº 00/0015. Becas han sido subvencionados por Ministerio de Educación y Ciencia (AP2002-2920, AP2003-2128, AP2004-2745), Consejo Superior de Deportes (Ref: 05/UPB32/01 y 09/UPB31/03) y las empresas Panrico S.A., Madaus S.A, Procter and Gamble SA.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Luis A. Moreno, director, “jefe” y principalmente, amigo. Capitán de nuestro barco.

Al Dr. Gerardo Rodríguez Martínez, director y amigo, por todos esos ratos invertidos en esta tesis doctoral.

A la Dra. Marta Fajó Pascual, por su amistad y consejos.

A la Dra. Theodora Mouratidou, por sus constantes esfuerzos para que esta tesis fuese un camino agradable de recorrer y por el tiempo pasado juntas.

A los adolescentes que participaron en el proyecto AVENA.

Dedicada a mi familia y directores que con sus ánimos y esfuerzo han conseguido que esta tesis sea una realidad.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE	7
ABREVIATURAS	11
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1. Adolescencia, estilos de vida y salud. Alimentación en la adolescencia	17
2. Desarrollo, crecimiento y composición corporal del adolescente	23
3. Características psicológicas del adolescente	27
4. Valoración del estado nutricional del adolescente	29
5. Requerimientos nutricionales durante la adolescencia	125
6. Dieta saludable para adolescentes. Recomendaciones	133
7. Desequilibrios alimentarios y actualidad nutricional del adolescente	139
8. Educación nutricional y programas de actuación	155
JUSTIFICACIÓN	161
HIPÓTESIS	163
OBJETIVOS	165
MATERIAL Y MÉTODO	167

Estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles). Descripción del proyecto.	
Metodología general	167
RESULTADOS	181
Resultados del estudio AVENA. Aspectos metodológicos.	
Propuestas de publicación	181
1. <i>Prevalence and characteristics of energy underreporting in Spanish adolescents.</i> Prevalencia y características de la infradeclaración de energía en encuestas nutricionales en adolescentes españoles	181
2. <i>Use of a seven- day record to estimate energy and nutrient intakes by adolescents in Aragón (Spain). Duration of recording period.</i> Estimación de la ingesta de energía y nutrientes en adolescentes en Aragón (España) mediante un registro de siete días. Duración del periodo de registro	205
CONCLUSIONES	235
ANEXOS	237
Anexo I: Listado de centros colaboradores en el Estudio AVENA	239
Anexo II: Carta informativa para el director/a de los colegios seleccionados en el Estudio AVENA	241
Anexo III: Cuestionario de registro de consumo de alimentos durante 7 días (Estudio AVENA)	245
Anexo IV: Cuestionario de recordatorio de 24 horas (Estudio AVENA)	251

Anexo V: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (Estudio AVENA)	257
Anexo VI: Consejos de aplicación de los cuestionarios sobre alimentación (Estudio AVENA)	269
Anexo VII: Encuesta para casa (Estudio AVENA)	273
BIBLIOGRAFIA	283
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	299

ABREVIATURAS

ADN	Ácido desoxirribonucleico
AESAN	Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición
ARN	Ácido ribonucleico
AVENA	Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles.
BodPod®	<i>Body composition through Air Displacement Plethysmography</i>
CCAA	Comunidades Autónomas
CEE	Comunidad Económica Europea
CV	Coefficiente de variación
DE	Desviación estándar
EDI	<i>Eating Disorder Inventory</i>
EE	Error estándar
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
GT	Grasa total
HBA	Hojas de balance alimentario
HEI	<i>Healthy Eating Index</i>
IGF-I	Factor de crecimiento insulínico de tipo 1
IMC	Índice de masa corporal
IPC	Índice de precios al consumo
NAOS	Estrategia para la Nutrición, Actividad física y prevención de la Obesidad
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OMS	Organización Mundial de la Salud
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PRA	<i>Participatory Rural Appraisal</i>
RRA	<i>Rapid Rural Appraisal</i>
SCOFF	<i>Sick Control On Fat Food</i>
TEA	Test de Aptitudes Escolares (TEA Ediciones, S.A.)
UE	Unión Europea
UNU	Universidad de las Naciones Unidas

WHO *World Health Organization*
YHEI *Young Healthy Eating Index*

RESUMEN

En la actualidad existe un considerable interés en el crecimiento, desarrollo y maduración de los niños y adolescentes y cómo estos aspectos se relacionan posteriormente con la obesidad en el adulto. La adolescencia ha sido identificada como una de las etapas que juegan un papel crítico en el desarrollo y persistencia de la obesidad y sus enfermedades relacionadas en la edad adulta (Dietz, 1997).

En los últimos veinte años, la obesidad infantil ha alcanzado proporciones epidémicas en todo el mundo (Alberga *et al.*, 2012). En el año 2004 el *International Obesity Task Force* declaró que, aproximadamente, 1 de cada 10 niños y adolescentes tenían sobrepeso, lo que asciende la cifra a 155 millones de niños y adolescentes a nivel mundial (Lobstein *et al.*, 2004). Particularmente preocupante es la situación de algunos países industrializados, como Canadá, que han visto incrementadas sus tasas de sobrepeso y obesidad en adolescentes del 14% en 1978 al 29% en 2004 (Shields, 2006). En Estados Unidos aproximadamente un tercio de los jóvenes tienen sobrepeso u obesidad (Ogden *et al.*, 2010). El índice de masa corporal (IMC) de los niños y adolescentes se relaciona con el nivel de adiposidad en el adulto, teniendo los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad un mayor riesgo de convertirse en adultos obesos que los niños y adolescentes normales o con bajo peso (Freedman *et al.*, 2005). De hecho, se ha demostrado que aproximadamente el 80% de los adolescentes obesos se convierten en adultos obesos (Daniels *et al.*, 2005).

En el caso de España, es en esta población donde las modificaciones de la dieta mediterránea son más visibles, así como también en la transformación de los hábitos alimenticios, en los que la industria alimentaria y la comida rápida están ganando terreno a las comidas caseras (Serra-Majem *et al.*, 2001). A esto se suma el hecho de que, según datos recientes, los hábitos dietéticos poco saludables suelen ser la norma en las escuelas, especialmente en los grados secundarios y que los estudiantes de todas las edades tienen muy pocas oportunidades para la realización de actividad física en la escuela, siendo sus niveles de actividad aún menores a medida que crecen (Lavizzo- Mourey, 2009).

La obesidad en niños y adolescentes se ha convertido, por lo tanto, en una crisis de salud de suma importancia en la última década, y las pruebas de campo son necesarias para aclarar cuáles son los factores que intervienen en la etiología de esta epidemia. Por este motivo, la investigación desempeña un papel fundamental para ayudar a comprender y abordar este problema.

El estudio que a continuación se describe ha sido realizado con adolescentes, teniendo como objetivo principal evaluar su ingesta dietética y la tendencia por parte de los adolescentes en la declaración de energía y nutrientes en las encuestas dietéticas según la duración del registro de alimentos utilizado. Por otra parte, se ha valorado la infradeclaración de energía y nutrientes en las encuestas dietéticas y su relación con una serie de características, factores y hábitos de vida de los adolescentes.

En este trabajo se describen las diversas características biológicas, psicológicas y sociales propias de la adolescencia y que requieren atención para la adquisición de unos hábitos dietéticos saludables y, con ello, prevenir el sobrepeso y obesidad en estas edades. Se estudian las diferentes herramientas disponibles para la valoración de la ingesta dietética de los adolescentes. Se valoran las ventajas y las limitaciones de cada uno de ellos. A continuación se describe la metodología general utilizada en el Estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles), y, en particular, de los métodos utilizados para la presente tesis. En la metodología de evaluación se ha empleado el cuestionario, que ha demostrado ser una herramienta útil y válida, de bajo coste económico y de fácil aplicación práctica en el caso de estudios de población adolescente. En nuestro caso se ha realizado un registro dietético de siete días por estimación del peso para valorar la ingesta dietética de los adolescentes y se han utilizado cuestionarios adaptados y validados para conocer sus hábitos, comportamientos y actitudes hacia la comida y la actividad física, para poder ver su relación con el fenómeno de la infradeclaración de alimentos y sus cantidades, así como para comparar los resultados con los de otros

estudios realizados a nivel nacional y en otros países, con metodologías similares y en el mismo rango de edad.

Los principales resultados obtenidos se han presentado en forma de dos artículos en inglés, que se enviarán para su publicación en revistas del área de la nutrición. La ingesta media de energía en la muestra fue de 2005 kcal. La ingesta media de energía en los chicos fue mayor que la ingesta media de energía en las chicas. La ingesta de proteínas contribuyó con un 15,6% de la ingesta energética, la ingesta de grasas con un 39% y la ingesta de hidratos de carbono con un 36,8%. Los ácidos grasos saturados contribuyeron con un 12,8%, los ácidos grasos monoinsaturados con un 18% y los ácidos grasos poliinsaturados con un 5,2%.

La ingesta media de energía, macronutrientes y micronutrientes declarados en el primer día, tres primeros días y los siete días del registro dietético de siete días por estimación del peso, fue disminuyendo significativamente desde el día 1 al 7.

El porcentaje de infradeclaración en toda la muestra fue de 38%, siendo similar en hombres y mujeres. El peso estuvo significativamente relacionado con la infradeclaración, no así el índice de masa corporal. El consumo habitual de desayuno estaba inversamente relacionado con la infradeclaración en los adolescentes. Casi todos los factores relacionados con la percepción del propio peso e imagen se asociaron significativamente con la infradeclaración: el riesgo de infradeclaración fue mayor en los adolescentes con la sensación de que a veces están demasiado llenos o se sienten enfermos después de las comidas, que piensan que han perdido el control sobre la cantidad de alimentos que toman, que han perdido más de 6 kilos en los últimos tres meses y que piensan que están demasiado gordos.

Este estudio muestra claramente que la energía media y la ingesta de nutrientes de los adolescentes españoles difieren de las recomendaciones actuales. En particular, los adolescentes estudiados consumieron una dieta alta en grasas totales, proteínas y baja en carbohidratos. Por otra parte, los hallazgos de este estudio podrían ser compatibles con una caída en la curva de la motivación y/o colaboración de los

participantes al aumentar el número de días de recogida de datos, sobre todo si estos días son consecutivos.

Este trabajo confirma la complejidad del fenómeno de la infradeclaración y de sus relaciones con una larga lista de factores determinantes. La identificación de estos factores ayudará a mejorar el diseño de futuros estudios dirigidos a la población adolescente y a entender mejor los resultados de dichos estudios.

INTRODUCCIÓN

1. ADOLESCENCIA, ESTILO DE VIDA Y SALUD. ALIMENTACION EN LA ADOLESCENCIA

La adolescencia, que comienza tras la niñez y finaliza en la edad adulta, es una etapa de tránsito en la vida de cada individuo, durante la que se completa el desarrollo del organismo. Es un periodo en el que acontecen importantes cambios en todo ser humano. El crecimiento relativamente uniforme que tiene lugar en la infancia, se altera de forma repentina, debido al aumento que experimenta la velocidad de crecimiento. En este periodo aparece la pubertad, que supone el proceso madurativo del eje hipotálamo-hipófiso-gonadal, que condiciona el crecimiento y desarrollo de los órganos genitales y, concomitantemente, los cambios físicos y psicológicos que conducen a la vida adulta y a la adquisición de la capacidad de reproducción. La pubertad es el evento madurativo central y característico de esta etapa y marca su inicio. El momento de finalización de la adolescencia es más difícil de precisar y puede variar según las circunstancias sociales, personales y familiares. En general, se considera que la adolescencia se limita cronológicamente entre los 9-10 años y los 18-20 años (Moreno et al., 2010).

Etimológicamente, el término adolescencia procede del vocablo latino *adolescere*, que significa “cambio”. Los cambios que se producen durante la pubertad y adolescencia afectan básicamente a los siguientes niveles:

- Físico y fisiológico: la pubertad supone un gran cambio biológico. Se produce una aceleración en el aumento de la talla y del peso, modificación importante de la composición corporal, así como el desarrollo y maduración de los caracteres sexuales: adrenarquia o aparición de vello sexual y axilar, en ambos sexos; telarquia o desarrollo mamario (crecimiento testicular en los varones) y menarquia o aparición de la menstruación en la mujer (eyaculación en los varones).
- Psicosocial: la adolescencia se caracteriza por ser una fase dominada por el egocentrismo, el conflicto interior y la rebeldía permanente hacia todo lo que suponen normas establecidas. Se deja atrás la dependencia de los padres y predominan las

relaciones fuera del entorno familiar, entre el grupo de iguales, de forma más autónoma. Se desarrollan cambios en el pensamiento y en el razonamiento, que derivan en conductas que ayudan a encontrar su propio equilibrio y mejorar su autoconcepto. Todo ello permitirá ir acotando la búsqueda de su propia identidad, y conformará la personalidad en un futuro como adulto. Desde el punto de vista de la nutrición y alimentación, conviene recordar la influencia notable que todos estos aspectos, bien por separado o bien en conjunto, van a desempeñar como determinantes del comportamiento alimentario del adolescente.

La adolescencia se considera un periodo vulnerable desde el punto de vista nutricional por varias razones. Primero, existe una gran demanda de nutrientes y calorías, debido al rápido aumento del crecimiento físico y desarrollo, en un periodo corto de tiempo. Segundo, acontecen cambios en el estilo de vida y hábitos dietéticos que afectan tanto a la ingesta de nutrientes como a las necesidades. Tercero, aquellos o aquellas adolescentes que participan en deportes, están embarazadas, hacen dietas con frecuencia, beben alcohol o ingieren drogas, tienen necesidades nutricionales especiales. La adolescencia es más que una etapa de cambio o de transición ya que supone un periodo de “crisis” donde la vulnerabilidad de este grupo de edad hace que aparezcan hábitos y situaciones de riesgo. Así, varios de los factores que definen al adolescente son entre otros: la importancia de las opiniones de los demás y de la apariencia física, la sensación de independencia, las ganas de experimentar o los sentimientos de desconfianza. Todas las características enumeradas anteriormente contribuyen a la adquisición de hábitos nutricionales, a veces poco saludables, y a la aparición de alteraciones del comportamiento alimenticio como la obesidad, anorexia, bulimia y cuadros mixtos o formas incompletas de las anteriores (Moreno *et al.*, 2010). Otro hecho a tener en cuenta es que las pautas de alimentación instauradas en esta época y sus consecuencias se harán extensibles a la vida adulta. La adolescencia es pues el momento de afianzar hábitos apropiados, incidir en las campañas educativas y evitar esos factores de riesgo que permanecerán en el futuro.

La OMS en 1946, en su Carta Magna o Carta Constitucional (Vingilis *et al.*, 2002), ya llegó al concepto integral de salud como el estado completo de bienestar

físico, mental y social, y no la simple ausencia de enfermedad. Se ha demostrado que los adolescentes perciben la interrelación de los tres componentes de la salud: la dimensión física referida a las posibles alteraciones en el funcionamiento del organismo, la dimensión mental o alteración psíquica y la dimensión social respecto a las relaciones interpersonales.

Conservar la salud y prevenir la enfermedad exige conocer cuáles y cuántos son los factores involucrados en su producción y la forma de evitarlos, renunciando a ciertos hábitos muy extendidos, como el consumo de tabaco, alcohol y otras drogas, alimentación inadecuada, estrés, sedentarismo, relaciones sexuales inseguras, entre otras, a la vez que se opta por comportamientos positivos como alimentación apropiada, práctica físico-deportiva, sueño y descansos adecuados. El adolescente deberá optar por potenciar estos últimos comportamientos saludables, evitando o eliminando las conductas de riesgo y conformando un estilo de vida saludable.

Por **estilo de vida** se entiende el conjunto de patrones de conducta que caracterizan la manera general de vivir de un individuo o grupo. En una misma sociedad hay diferentes estilos de vida saludables en función de la concepción de salud que exista; por esta razón la definición de un estilo de vida saludable es relativa. Un estilo de vida es saludable si, en su conjunto, ayuda a añadir años a la vida y vida a los años, y hace menos probable la aparición de enfermedades e incapacidades. No obstante, resulta más difícil valorar si una conducta es o no saludable, que el tratar un estilo de vida en su conjunto por diversas conductas, y aunque el estilo de vida sea saludable desde el punto de vista global, podría contener aspectos no del todo saludables.

Los factores que determinan los estilos de vida son:

- Las características individuales, genéticas o adquiridas (personalidad, intereses, educación recibida, etc.).
- Las características del entorno microsocioal en que se desenvuelve el individuo: vivienda, familia, amigos, vecinos, ambiente laboral o estudiantil, grupos de adscripción voluntaria, etc.

- Los factores macrosociales que, a su vez, moldean decisivamente los anteriores: el sistema social, la cultura imperante en la sociedad, la influencia de los grupos económicos y otros grupos de presión, los medios de comunicación, las instituciones oficiales, etc.
- El medio físico geográfico, que influye en las condiciones de vida imperantes en la sociedad y, a su vez, sufre modificaciones por la acción humana.

La adquisición de **hábitos** que contribuyan a un estilo de vida saludable debe iniciarse y afianzarse en la edad escolar donde la receptividad del individuo es mayor. A esta tarea contribuyen el entorno familiar y de amistades y el contexto escolar donde la labor educativa de los docentes adquiere gran importancia. Si el niño adquiere un hábito que le produce bienestar será difícil que lo abandone y, por otra parte, es conocida la dificultad de eliminar un hábito erróneo reiterado en el tiempo. El valor placentero debe preceder la adquisición y el mantenimiento de hábitos de vida.

Por otra parte, han sido considerados habitualmente cuatro grupos de factores que afectan a la salud: biología humana, factores medio-ambientales, hábitos de vida y enfermedad. Los dos primeros son escasamente modificables al venir determinados por la genética o ser características de índole física, social y económica respectivamente. Los hábitos de vida sí son conductas modificables que deben educarse incidiendo, por ejemplo, en la alimentación y actividad física, pretendiendo conseguir un beneficio sobre la salud actual del niño y a medio-largo plazo en el adulto (Delgado *et al.*, 2004).

Alimentación es el acto de dar o recibir alimentos, sea por vía fisiológica (oral) o por vías alternativas (enteral, parenteral, etc.) Otra definición podría ser la alimentación como necesidad fisiológica esencial para la vida que tiene una importante dimensión social y cultural, que está vinculada por un lado a saciar el hambre (para vivir) y por otro al buen gusto, y la combinación de ambos factores puede llegar a generar placer.

Los objetivos de una buena alimentación son:

- Satisfacer las necesidades energéticas propias.

- El mantenimiento y crecimiento de las propias estructuras corporales.
- La regulación de los procesos vitales para un buen funcionamiento del organismo.

La alimentación en este periodo debe sentar las bases para el establecimiento de hábitos dietéticos saludables a lo largo de la vida, que se experimentan cuando el adolescente aumenta su independencia y responsabilidad en lo que se refiere a su propia dieta, y que persistirán hasta la edad adulta. Cuanto antes se adquieran hábitos alimentarios saludables, más fácil será mantenerlos y, con ellos, disminuirán las posibilidades de desarrollar más adelante un amplio abanico de enfermedades, tales como las cardiovasculares, digestivas, endocrinas, etc.

En este sentido, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en su documento sobre la estrategia para la Nutrición, Actividad física y prevención de la Obesidad (NAOS) (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2005), menciona que de los diez factores de riesgo identificados por la OMS como claves para el desarrollo de **enfermedades crónicas**, cinco están estrechamente relacionadas con la alimentación y el ejercicio físico. Son la obesidad, el sedentarismo, la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia y el consumo insuficiente de frutas y verduras. En definitiva, una alimentación poco saludable y una actividad física insuficiente son las principales causas de las enfermedades crónicas más importantes, y ambas son susceptibles de modificarse.

Los hábitos alimentarios responden, fundamentalmente, a la disponibilidad de alimentos y a la elección final del individuo, determinando el perfil de la dieta. La disponibilidad de alimentos varía según el clima, las tradiciones, las características geográficas, comunicaciones, etc.; mientras que su elección por parte del individuo se ve influida por la educación nutricional recibida, el marco social y familiar, las costumbres, tabúes religiosos, disponibilidad económica, etc.

La **dieta mediterránea** se puede describir como la dieta cuyos patrones alimentarios eran característicos de las zonas bañadas por el mar Mediterráneo, antes

de que la cultura de la comida rápida comenzase a influir en los hábitos nutricionales autóctonos (Leonhäuser *et al.*, 2004). Hay autores (López-Nomdedeu *et al.*, 2006) que afirman que es el mejor modelo de dieta equilibrada, basándose en algunas de sus características fundamentales por el consumo habitual de:

- Aceite de oliva
- Ajo, cebolla, tomate y frutos secos típicos del área mediterránea.
- Cereales (pan y derivados del trigo), arroz y patatas.
- Legumbres.
- Pescado, fruta y verdura.
- Vino en las comidas (consumo moderado).
- Menor cantidad de carne y grasas animales que en otras culturas.

Sin embargo, estas dietas tradicionales están siendo reemplazadas rápidamente por otras con una mayor densidad energética, lo que significa más grasa, principalmente de origen animal y saturadas, y una disminución de la ingesta de carbohidratos complejos. Dichas modificaciones son más acusadas si las ingestas se producen fuera de casa (Jeffery *et al.*, 2006). Estos cambios en la alimentación se combinan con otros en la conducta que suponen una reducción de la actividad física en el lugar de trabajo, en el hogar y durante el ocio.

2. DESARROLLO, CRECIMIENTO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DEL ADOLESCENTE

La adolescencia es el único periodo tras el nacimiento, en el que aumenta la velocidad de crecimiento, producido generalmente, durante unos seis años en las chicas y nueve años en los chicos y caracterizado por un gran desarrollo de las estructuras y órganos corporales, en especial de los influenciados por las hormonas sexuales. Estas modificaciones tienen lugar en las chicas en dos fases; la primera, de los 12 a los 15 años y la siguiente, de los 16 a los 18 años. En los chicos acontece en tres fases; de los 12 a los 15 años, de los 16 a los 18 y de los 18 a los 21 años (Bueno *et al.*, 1988) Todos estos cambios modifican los requerimientos nutricionales y las recomendaciones dietéticas que, por primera vez, son diferentes claramente entre hombres y mujeres (Bueno-Lozano *et al.*, 1999). En ambos sexos, la estatura adulta se alcanza entre los 18 y 20 años, si bien la masa ósea sigue aumentando hasta los 25 años. Las restricciones energéticas durante el periodo de máximo crecimiento pueden tener consecuencias negativas, como son una altura final inferior a la genéticamente establecida, menor masa ósea de la esperada y retrasos en la pubertad. Los nutrientes clave en el crecimiento son: proteínas, hierro, calcio, vitamina C y zinc.

Las niñas, generalmente, presentan el brote de crecimiento puberal unos dos años antes que los niños. En la mayoría de ellas, esta situación biológica comienza entre los 10 y los 14 años y finaliza hacia los 16 años. Los varones, sin embargo, presentan el brote puberal entre los 12 y los 17 años, culminando la pubertad hacia los 18 años (Moreno *et al.*, 2010). Como resultado de estas diferencias madurativas, las niñas, a una misma edad, crecen y desarrollan más rápidamente que los varones, mostrando cambios de peso y talla más precoces. El patrón típico de composición corporal del sexo femenino se caracteriza por un aumento de la cantidad de grasa corporal según avanza el grado de maduración sexual, independientemente de la edad cronológica, así como un incremento del cociente del perímetro de la cadera/perímetro de la cintura, hombros más estrechos que los hombres y piernas más cortas con relación al tronco. Por otro lado, los varones crecen más lentamente en un principio pero luego presentan un 'estirón puberal' mayor que las mujeres. A diferencia que en el sexo femenino, la grasa corporal de los varones disminuye con el

avance de la pubertad, aumenta el porcentaje de masa corporal magra, aumentan la cintura escapular y las piernas son largas en relación al tronco (Moreno *et al.*, 2010).

El momento del inicio de la pubertad y, en consecuencia, el pico de crecimiento del adolescente o 'estirón puberal', muestran gran variabilidad entre individuos, siendo su valor promedio de unos 9,5 cm/año en los niños y 8,5 cm/año en las niñas (Figura 1), consiguiendo el 15% de la altura final del adulto y el 45% de la masa esquelética máxima.

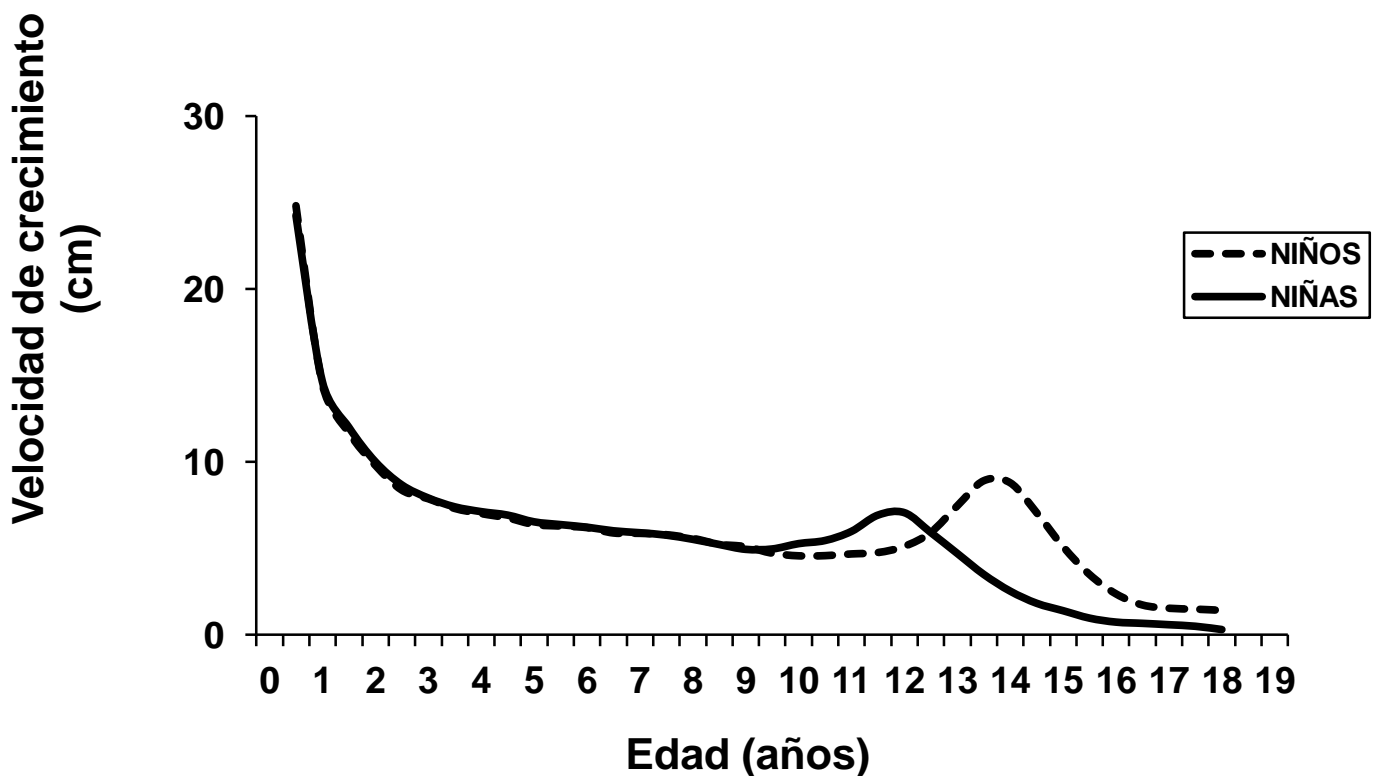


Figura 1.

Velocidad de crecimiento en niños y adolescentes.

En el caso de las chicas, la menarquia se produce frecuentemente durante el año siguiente al pico de crecimiento máximo, ocurriendo a partir de entonces un crecimiento menor y mayor deposición de tejido adiposo en zonas características de distribución 'ginoide' de la grasa corporal. Por ello, la edad de desarrollo, valorada según la maduración sexual y/o la edad ósea, es un dato más exacto que la edad cronológica para la estimación de los requerimientos nutricionales y el estudio del

estado nutricional de los adolescentes (Moreno *et al.*, 2010). Por ello, en los trabajos de investigación y en la valoración a escala individual o colectiva de aspectos relacionados con el ámbito nutricional del adolescente, se deberá tener en cuenta el grado de maduración sexual u ósea según los estadios valorados a partir de referencias internacionales, como la descrita por Tanner (Tanner *et al.*, 1976), que puntúa la progresión de los caracteres sexuales secundarios en ambos géneros.

La aceleración del crecimiento y de la maduración característicos de la adolescencia van a provocar un aumento del gasto energético. Los cambios en la composición corporal tienen una clara repercusión nutricional, sobre todo, por la rapidez con la que se producen. Las necesidades energéticas también se incrementan debido al crecimiento de los tejidos considerados activos metabólicamente: masa libre de grasa o compartimento no grasa. El gasto energético en reposo es el componente más importante cuantitativamente del gasto energético total diario y su principal determinante es la masa libre de grasa. En adolescentes, el sexo y el grado de maduración sexual son los otros factores independientes que explican parte de la variabilidad del gasto energético, o sea, de los requerimientos nutricionales de esa época (Moreno *et al.*, 2010).

Otro compartimento en el que también se pueden observar diferencias según sexos, durante la pubertad es la masa ósea. Este dimorfismo se debe a la existencia de un período más prolongado de maduración ósea en los hombres que en las mujeres, con mayor aumento del tamaño del hueso y del grosor de la cortical. Existe una asincronía entre la ganancia en altura y el crecimiento de la masa ósea. Este fenómeno puede ser responsable de la elevada incidencia de fracturas observada en adolescentes (Moreno *et al.*, 2010). Al final de la pubertad se alcanza el pico de máxima densidad mineral ósea. La ganancia de masa ósea durante el periodo de la adolescencia puede ser más importante que el crecimiento estatural por lo que todos los factores que determinen la aposición ósea durante estos años, serán decisivos para la correcta mineralización ósea. Entre ellos habría que destacar la ingesta de calcio y de vitamina D y la actividad física.

3. CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS DEL ADOLESCENTE

Durante el período de la adolescencia se establece el final de la maduración psicológica, con patrones de conducta individualizados, donde los factores ambientales juegan un papel preponderante. Aparecen una serie de comportamientos característicos de esta etapa, basados en la independencia recién adquirida, las costumbres de sus coetáneos, la búsqueda de la propia identidad, la imagen corporal y el deseo de aceptación por los compañeros. En muchos adolescentes, los cambios psicológicos y corporales propios de la pubertad provocan un conjunto de sensaciones controvertidas entre la dependencia paternal y la necesidad de autonomía, la no aceptación de una imagen corporal distorsionada, la necesidad de identificarse con una determinada forma de vida y de pensamiento. Y todo ello, a partir de unas bases muy frágiles y caracterizadas por la inseguridad y la inestabilidad.

Respecto al comportamiento alimentario, los adolescentes han recibido la información nutricional suficiente para saber qué tipo de alimentos son los que deben consumir y en qué consiste una dieta saludable (Moreno *et al.*, 2010). A partir de la educación escolar y familiar e incluso, de la obtenida a través de los medios de comunicación, conocen los beneficios de una buena nutrición. Sin embargo, todos estos conocimientos no son los que determinan su comportamiento alimenticio (Moreno *et al.*, 2010). En general, dan más importancia a lo que opinan sus coetáneos sobre la alimentación. Así, para unos, excusados en la falta de tiempo y en el desinterés, las comidas son un mero trámite antes de pasar a la actividad siguiente y consideran que están demasiado ocupados para preocuparse por lo que comen. Otros, confunden la dieta 'ideal' con la dieta divertida abusando de 'snacks', de comida rápida, más atractiva y de alta densidad energética (Moreno *et al.*, 2010). Finalmente, un numeroso grupo de adolescentes, interesados por una imagen corporal acorde con los ideales actuales, realizan dietas restrictivas y desequilibradas sin ninguna base nutricional, planificadas por ellos mismos. Estas, aumentan el riesgo de aparición de alteraciones del comportamiento alimenticio, de frustración y de problemas nutricionales dada su escasa ingesta de nutrientes (Moreno *et al.*, 2010).

La actitud del adolescente sobre el control de su propia ingesta, así como los riesgos nutricionales a largo plazo derivados de o relacionados con la dieta, deberían tenerse en cuenta en la planificación del modelo de educación familiar e institucional. Los planes de prevención nutricional dirigidos a adolescentes, además de enseñar cómo evitar los problemas actuales y futuros asociados con su nutrición, tendrán que despertar su interés, logrando que resulten atractivos para este colectivo, respetando el desarrollo de su independencia y su capacidad para hacer elecciones dietéticas adecuadas dentro de unas normas básicas saludables.

4. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL ADOLESCENTE

Un estado de nutrición correcto es aquel que permite un funcionamiento óptimo de todas las funciones celulares. La desnutrición comienza cuando el aporte de nutrientes no es suficiente para cubrir las demandas del individuo y progresa hasta producir alteraciones funcionales y anatómicas. La identificación de estas personas permite una intervención nutricional precoz.

Según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1995, 2002) el principal fin de la valoración nutricional es mejorar la salud de las personas, algo absolutamente necesario dada la continua presencia de enfermedades relacionadas con la nutrición.

Mediante la evaluación nutricional se miden los indicadores de la ingesta y de la salud de un individuo o grupo de individuos. Con ello se pretende identificar la presencia, naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar desde la deficiencia al exceso. También se puede entender este concepto como los procesos realizados por clínicos o sanitarios para determinar un estado nutricional utilizando métodos médicos, dietéticos, exploración de la composición corporal y exámenes de laboratorio.

Dos grandes áreas pueden considerarse en la evaluación del estado nutricional: una de ellas comprende los estudios epidemiológicos de la malnutrición en poblaciones, especialmente en países subdesarrollados, mientras que la otra tiene lugar en la consulta del pediatra, que de forma habitual, valora el estado nutricional de niños y adolescentes sanos y enfermos.

La valoración nutricional es, por tanto, una evaluación extensa para definir el estado de nutrición, en la que se incluye: historia clínica, historia dietética, examen físico, medidas antropométricas y pruebas de laboratorio (Sarría *et al.*, 2007, Martínez de Icaya *et al.*, 2005).

No existe un único parámetro para evaluar el estado nutricional. La antropometría solo evalúa la depleción calórica y estructural. La bioquímica aproxima

a la desnutrición proteica, pero tiene muchas excepciones y a veces solo se altera cuando la desnutrición es avanzada. Por eso la evaluación nutricional es un diagnóstico multiparamétrico con incorporación de elementos de valoración subjetiva y funcional.

La valoración general del estado nutricional del adolescente no difiere mucho de la empleada habitualmente en el niño o en el adulto. Esta se basa en la anamnesis y la exploración física, que evalúa el estado de nutrición normal y/o detecta los signos y síntomas asociados con malnutrición, tanto por defecto como por exceso. Es más, en este grupo de edad, la evaluación del estado nutricional y de las necesidades teóricas de ingesta tiene como finalidad la identificación de sujetos de riesgo, la adecuación de las necesidades y de las dietas a cada adolescente según sus características, así como la monitorización de los cambios nutricionales producidos tras una intervención concreta sobre sus hábitos.

Sus mayores inconvenientes son, por un lado, la relativa falta de especificidad de los signos clínicos y por otro, la necesidad de utilizar estándares poblacionales que nos permitan establecer cuáles son los valores nutricionales de referencia según el sexo, desarrollo puberal, zona geográfica, etc., y que a veces no existen. Los datos que aporta la valoración clínica deben interpretarse junto con los obtenidos de la historia dietética, la antropometría y el laboratorio.

A continuación se describen brevemente los diferentes métodos de valoración del estado nutricional, haciendo mayor hincapié en las encuestas nutricionales.

4.1. Historia y exploración clínica

La historia y la exploración clínica son técnicas habituales utilizadas en la valoración del estado nutricional de los adolescentes. Debe tenerse en cuenta que la mayor parte de los signos son el reflejo de varias deficiencias nutricionales, siendo poco frecuente que un único nutriente origine signos específicos.

La historia clínica debe ser detallada y debe incluir todos los síntomas que pueda presentar el adolescente, sus antecedentes médicos y quirúrgicos y tratamientos farmacológicos.

La detección de signos clínicos alterados es más fácil en aquellos individuos en los que la situación nutricional es claramente anormal; sin embargo, algunos de ellos pueden observarse incluso en individuos supuestamente normales. La valoración nutricional por signos físicos se basa en la observación de aquellos cambios clínicos relacionados con una ingesta dietética inadecuada mantenida en el tiempo y pueden detectarse en tejidos epiteliales superficiales, en especial en la piel, pelo y uñas; en la boca, en la mucosa, lengua y dientes; o en órganos y sistemas fácilmente asequibles a la exploración física tales como el tiroides o el esqueleto (Sarría *et al.*, 2007).

Además, especialmente a esta edad, se debe obtener información sobre la descripción de los factores ambientales y sociales en los que se desenvuelve, hábitos individuales y de su grupo, la percepción que tiene de su propia imagen corporal, el grado de satisfacción personal y en referencia a sus logros, si le gustaría cambiar algo sobre su figura, si realiza algún tipo de dieta, deporte o ejercicio físico habitual, etc. El análisis de la situación social familiar permite identificar los factores que pueden ser la causa de un estado nutricional alterado. Con los datos obtenidos de la historia clínica, se puede deducir si existen deficiencias nutricionales primarias, secundarias o si hay riesgo de alteración del comportamiento alimenticio. A partir de esta anamnesis se obtiene una orientación acerca de las pautas de examen que deben realizarse con posterioridad.

4.2. Composición corporal

Los diversos métodos que permiten el estudio de la composición corporal son antropométricos, eléctricos, de imagen corporal, de absorciometría atómica, isotópicos y densitométricos (Rodríguez *et al.*, 2000). El profesional sanitario debe elegir entre aquellos que pueda utilizar, en relación con los compartimentos corporales que quiera estudiar. Los métodos utilizan los modelos de 2, 4 y 5

compartimentos para el estudio de la composición corporal (al clínico le interesa poder determinar alguno o todos los compartimentos con la mayor facilidad y precisión posible):

- Modelo de 2 compartimentos:
La masa total corporal se compone de masa grasa y masa no grasa
- Modelo de 4 compartimentos:
Aquí se consideran los siguientes grupos químicos: agua, minerales, proteína y grasa
- Modelo de 5 compartimentos:
Atómico (oxígeno, carbono, hidrógeno y otros)
Molecular (agua, lípidos, proteína y otros)
Celular (masa celular, líquidos extracelulares y sólidos extracelulares)
Tejidos y sistemas (músculo esquelético, tejido adiposo, hueso, sangre y otros)
Cuerpo total

Entre los diferentes métodos que valoran los compartimentos corporales, la impedancia bioeléctrica (muy útil para la valoración de la composición corporal como método de campo dada la gran facilidad en su manejo y en la reproducibilidad de sus mediciones) (Moreno *et al.*, 1999), la técnica dilucional basada en agua doblemente marcada, la absorciometría dual de rayos X, estudios de imagen (ultrasonidos, tomografía computarizada, resonancia magnética) y la densitometría mediante BodPod® son las más aceptadas (Rodríguez *et al.*, 2000). De manera específica, en este grupo de edad y para cada sexo, se recomienda que los parámetros se pongan en relación con el grado de maduración sexual o con la edad ósea, más que con la edad cronológica. Entre los sujetos de una misma edad cronológica puede haber amplias diferencias antropométricas según el grado de maduración en el que se encuentren. Como ya se ha comentado en el apartado referente a la composición corporal del adolescente, tanto en varones como en mujeres, esas variaciones dependen en gran medida del desarrollo hormonal y sexual.

La exploración antropométrica es el conjunto de mediciones corporales con el que se determinan los diferentes niveles y grados de nutrición de un individuo. A partir de ellas se obtienen parámetros e índices antropométricos de composición corporal, en base a una medición (por ejemplo, peso o altura), o a una combinación de dos o más mediciones (Moreno *et al.*, 2003). Las ventajas de la antropometría frente a otras técnicas es que son técnicas simples, seguras y no invasoras; el equipo es barato y portátil; el personal necesita poca preparación; los métodos son precisos y exactos; proporcionan información sobre los hechos pasados; las mediciones pueden ayudar en la identificación de malnutrición ligera, moderada y grave; permite valorar cambios del estado nutricional en el tiempo, entre individuos y poblaciones y pueden diseñarse pruebas de despistaje para identificar individuos de riesgo.

En la valoración antropométrica se obtienen las siguientes mediciones: peso, altura, perímetros (cefálico, torácico, cintura, abdomen, caderas, muslo, pantorrilla y brazo) y pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, subescapular, suprailíaco, submentoniano, muslo y pantorrilla).

Los índices derivados de las anteriores medidas aportan una información valiosa acerca de la masa corporal total, pero no distinguen entre exceso de peso debido al aumento de grasa, músculo, esqueleto o líquidos corporales (Sarría *et al.*, 1997). Sin embargo, pueden ser útiles como indicadores del volumen corporal, así como para comparar el estado nutricional entre diversas poblaciones.

Los índices más habituales son el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa total (% GT). El primero se obtiene de la relación $\text{peso}/\text{talla}^2$ y constituye uno de los más representativos. El segundo se obtiene a partir de unas ecuaciones en las que se tiene en cuenta la densidad corporal y la suma de cuatro pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco) (Rodríguez *et al.*, 2005).

4.3. Encuestas dietéticas

4.3.1. Introducción: Epidemiología nutricional

Las encuestas alimentarias se han desarrollado extraordinariamente gracias a la *epidemiología nutricional*. La epidemiología nutricional es el estudio de los determinantes nutricionales de las enfermedades que se presentan en la población. La importancia de esta materia se debe a la malnutrición, tanto por defecto o por exceso, en los problemas de salud más frecuentes del mundo desarrollado. El interés principal de la epidemiología nutricional contemporánea han sido las grandes enfermedades de la civilización occidental, en particular enfermedades cardíacas y cáncer, y más recientemente, osteoporosis, cataratas, enfermedad vascular cerebral, diabetes y malformaciones congénitas (López-Nomdedeu *et al.*, 2005). A diferencia de las deficiencias nutricionales, estas enfermedades casi siempre tienen múltiples causas, además de la dieta, como pueden ser, causas genéticas, ocupacionales, psicosociales, infecciosas, nivel de actividad física, características de comportamiento como el ser fumador, entre otras.

Una de las mayores dificultades de la epidemiología nutricional está ligada a la complejidad de la dieta: los patrones dietéticos evolucionan a lo largo de los años y con ello los hábitos alimentarios de los individuos.

La epidemiología nutricional se plantea varios objetivos: conocimiento de la evolución del consumo de alimentos, valoración de la ingesta de nutrientes, vigilancia del status nutricional de una población, generación de nuevas hipótesis sobre la relación entre la dieta y la enfermedad, apoyar o refutar hipótesis ya existentes, determinar la fuerza de las asociaciones entre dieta y determinadas patologías, y contribuir a la prevención de la enfermedad y mejora de la salud pública (López-Nomdedeu *et al.*, 2005). Los epidemiólogos estudian la vida real con modelos humanos, y los resultados de su trabajo son utilizados para calcular las estimaciones directas de riesgo y, a partir de ellas, dar recomendaciones específicas sobre la ingesta de nutrientes y patrones de consumo de alimentos.

Según los objetivos y los recursos disponibles, el método científico puede aplicarse de diferentes formas y desde diferentes puntos de vista. La elección del tipo y características de la evaluación dietética depende de las particularidades de

determinadas situaciones. Factores importantes son: personal, costos, duración, nivel cultural de los entrevistados, localización y otros.

Algunas situaciones específicas son las que a continuación se detallan:

- Estudios transversales

Una de las formas más frecuentes de estudio son los de tipo transversal, que proporcionan una instantánea de la práctica dietética de una población en un momento determinado. La población puede considerarse algo tan variado como un país, los residentes de una región o capital o las personas que asisten a un centro de salud o a un hospital (Nicklas, 1995, Buchhorn, 1995, Nicklas *et al.*, 1996, Burghardt *et al.*, 1995, Krebs-Smith *et al.*, 1996).

El método más frecuentemente utilizado es el de Recuerdo de 24 horas, aunque debe repetirse en varios días, si se quiere conocer con bastante precisión la ingesta de las personas a estudio, ya que la información recogida en una sola ocasión puede infra o supervalorar la ingesta (Moreno *et al.*, 2005).

- Estudios caso-control

Los estudios caso-control analizan la relación entre algunas enfermedades y el estado nutricional previo, comparando un grupo afecto de la enfermedad que se está estudiando y otro grupo equivalente que no tiene la enfermedad. El método más utilizado es el de frecuencia de ingesta alimentaria y el de historia dietética, ya que son los únicos que tienen un admisible grado de precisión.

- Estudios de cohortes

Estos tipos de estudios se realizan en grupos de individuos y el fin que se persigue es relacionar las posibles enfermedades nutricionales de aparición posterior, con estudios nutricionales realizados anteriormente. Cuando se estudian enfermedades crónicas, se necesita el seguimiento de gran número de individuos durante un prolongado período de tiempo, antes de que aparezca un número de enfermos que sea estadísticamente significativo.

Los métodos más utilizados y que han demostrado ser más eficaces son los registros de alimentos, el recuerdo de 24 horas y los cuestionarios de frecuencia de ingesta de alimentos, practicados en repetidas ocasiones.

- Estudios tras intervenciones dietéticas

La medición de los cambios dietéticos, como resultado de intervenciones dietéticas, requieren una medición fiable antes, durante y tras el período de intervención (Nicklas *et al.*, 1996).

La *encuesta dietética* es el tipo de exploración que permite conocer el consumo de alimentos de los individuos, tanto en situaciones de normalidad como de enfermedad. El conocimiento del consumo de alimentos de los individuos interesa tanto desde el ámbito económico o sociocultural como desde el sanitario. En el sector sanitario, la valoración del consumo alimentario es utilizada en el área clínica y epidemiológica desde el punto de vista preventivo, curativo y rehabilitador. Estas técnicas también se utilizan con frecuencia en la investigación biomédica. Gracias a este tipo de encuestas se han podido orientar adecuadamente las intervenciones nutricionales y llevar a cabo programas de vigilancia y control. Además, se han conocido las tendencias en los hábitos alimentarios de las poblaciones, analizando su relación con los nuevos estilos de vida y con los problemas actuales relacionados con la dieta, que pueden constituir factores de riesgo. Los diferentes métodos de valoración de la ingesta dietética proporcionan información cualitativa o cuantitativa tras el análisis de las encuestas realizadas a nivel nacional, familiar o individual. Al final, se expresan en términos de alimentos o nutrientes (WHO, 1985).

Uno de los aspectos a destacar de una encuesta alimentaria son los procedimientos de muestreo (no se estudia el 100% de un colectivo, sino una muestra representativa del mismo) que debe ser compatible con los objetivos determinados en el estudio. En el caso de los estudios *nacionales* los elementos utilizados para el muestreo son la distribución geográfica, el tipo de comunidad (rural, urbana o periurbana), las características socioeconómicas de la población, la época en que se va a llevar a cabo la encuesta, etc. Las grandes muestras, de individuos, familias, etc.,

suelen aumentar la confianza en las conclusiones, pero estas resultan costosas, por lo que se recomienda mantener el menor volumen de muestra compatible con la obtención de una información fidedigna.

El diseño final de una encuesta siempre aspira a definir quién es el malnutrido, además de conocer cualitativamente la gravedad de la malnutrición. Por esto, en la mayoría de estudios sobre nutrición la unidad de muestreo es el *individuo*, identificado por su sexo, edad, factores culturales, sociales, económicos, etc. y ubicado en un ambiente determinado. De esta manera, también se relaciona el consumo de alimentos con el estado nutricional del sujeto. No obstante, hay muchos estudios que utilizan como unidad de muestreo a la *familia*, porque en ella se producen los consumos más importantes del día y se mantiene una continuidad.

Cuando se plantea la realización de estudios epidemiológicos nutricionales hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Definición clara y rigurosa de los objetivos.
2. Elección del método adecuado en función de los objetivos que se pretenden conseguir.
3. Selección de los datos precisos para analizar e interpretar.

Los métodos de valoración del consumo de alimentos pueden dividirse en colectivos o individuales, dependiendo de si la unidad de estudio es el grupo de población o el individuo.

4.4.2. Métodos colectivos

Los métodos colectivos valoran el consumo medio de grupos de población en su conjunto, a partir de los datos del colectivo, teniendo un gran valor en la planificación de políticas alimentarias. A pesar de no aportar información sobre el consumo o ingesta real de alimentos del individuo, son de gran utilidad para la realización de estudios epidemiológicos nutricionales ya que permiten obtener información de una manera bastante económica sobre la unidad familiar, el hogar o

ciertas instituciones, así como comparar dicha información entre distintos países. De entre ellos los más importantes son las hojas de balance alimentario y las encuestas familiares (Román *et al.*, 2006).

4.4.2.1. Hojas de balance de alimentos (HBA)

Ofrecen una idea general de la estructura del suministro de un alimento o categoría de alimentos de un país (relación de entradas y salidas), durante un periodo de tiempo, por ejemplo, un año. Se indica cada alimento potencialmente disponible para el consumo humano, las fuentes de aprovisionamiento (producción nacional, retención para siembra, pérdidas en el almacenamiento de las cosechas, importación/exportación) y la utilización del producto (consumo directo por la población). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) las define como “la estimación nacional de la producción anual de alimentos, los cambios en el almacenaje, importaciones y exportaciones, así como la distribución de alimentos para los varios usos de un país” (Schulze *et al.*, 1995, *Food balance sheets*, 2001).

Las HBA, anuales, tabuladas durante varios años, indican las tendencias del suministro nacional de alimentos y ponen de manifiesto aquellos que más se consumen, la estructura de la dieta y si existe una oferta suficiente para las características de la población. El suministro de alimentos por habitante se obtiene dividiendo las disponibilidades alimentarias por la población consumidora en estudio. El valor se expresa en forma de kilogramos por año o gramos por día de cada una de las clases de alimentos y cuando éstos se multiplican por los correspondientes valores de la composición nutricional (tablas de conversión de alimentos a nutrientes), proporcionan una estimación de la disponibilidad, para cada individuo, de energía y nutrientes. En los países industrializados se tienen en cuenta también las marcas de los productos, y para ello se utilizan las bases de datos del comercio de alimentación. En un futuro se dispondrá de códigos y de bases de datos internacionales que estarán conectadas por redes informáticas.

Las HBA se publican desde 1949, cuando la *FAO* recomendó que cada país intentase llevar a cabo sus propias publicaciones. Por razones metodológicas se decidió que las publicaciones perdiesen su periodicidad anual y pasasen a ser trienales (desde 1957).

Además de las HBA publicadas por la *FAO*, existe información similar elaborada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (*OCDE*).

En España, desde 1983, el ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación publica la cantidad neta de los alimentos disponibles para el consumo humano (Dirección General de Alimentación, 2003)

Todas ellas se refieren simplemente a las cantidades de alimentos que llegan al consumidor, lo que no significa que sean realmente consumidas. Esta es una de las limitaciones de este método: refleja la oferta pero no el consumo directo, aunque son conceptos que a veces se utilizan indistintamente. En general, el consumo real final suele ser menor que el teórico ya que, una vez adquiridos, los alimentos pueden perderse en el hogar, ya sea por pérdidas en el almacenamiento, en la preparación o en la cocción, o bien porque ciertos alimentos no se consumen o se destinan a animales, etc. Además, las hojas de balance de alimentos no permiten conocer las diferencias de consumo entre los distintos grupos de población en función de rasgos socioeconómicos, zona geográfica o variaciones estacionales, que afectan a la presencia de un tipo u otro de alimento.

En la actualidad, se obtiene información de alrededor de 180 países de todo el mundo, en la página web de la *Food and Agriculture Organization (FAO)*, que expresan los datos para cada alimento en forma de:

1. Suministro interno del producto (producción, importación, cambios de la cifra en depósito, exportación y total).
2. Utilización interna del producto (pienso, semillas, procesado, pérdidas, otros y comida).

3. Suministro por persona (kilogramo por año, calorías, proteínas y grasas por día).

Se estudian 15 grupos principales de alimentos: cereales, raíces y tubérculos, azúcares y miel, legumbres, frutos secos, verduras, frutas, carnes y despojos, huevos, pescado y mariscos, leche, aceite y grasas, especias, estimulantes y bebidas alcohólicas.

Ventajas/aplicaciones de las HBA:

- Evalúan la tendencia a lo largo de los años en la disponibilidad de alimentos en un país.
- Hacen posible la aplicación de políticas nutricionales a escala nacional.
- Pueden evaluar hasta qué punto un país depende de los demás para su subsistencia.
- Evalúan la cantidad de cosecha o alimento destinada a alimentación del ganado, cantidad que en ciertos países en vías de desarrollo puede significar una gran parte del alimento producido.
- Realizan comparaciones de disponibilidad alimentaria entre distintos países a través de estudios ecológicos.

Limitaciones de las HBA:

- Los datos estadísticos sobre alimentación necesarios para elaborar las HBA proceden de numerosas fuentes. Cuantas más fuentes de información, el margen de error de cálculo es mayor.
- No es posible recoger datos de todos los productos analizados (alimentos elaborados en casa, de la huerta familiar, alimentos procedentes de la caza o la pesca para consumo propio, etc.).
- No es posible disponer de toda la información referente a almacenaje o pérdidas.
- La información procedente de la producción de ciertos alimentos (por ejemplo, los de origen agrícola) puede ser difícil de obtener.

- La estimación *per cápita* de la información también puede ser fuente de errores.
- No puede analizarse la ingesta de alimentos por individuo o diferencias existentes en las dietas de dos poblaciones o, como se ha comentado anteriormente, evaluar las diferencias socioeconómicas, de edad o sexo en el patrón de consumo de alimentos.

Pero, a pesar de estas limitaciones, las HBA constituyen una herramienta imprescindible para realizar comparaciones longitudinales consistentes y reproducibles entre los distintos países de una manera rápida y económica.

4.4.2.2. Encuestas familiares

En este tipo de encuesta se registra el consumo alimentario del grupo familiar, durante un periodo determinado de tiempo, a partir de estudios de consumo alimentario, cuyo objetivo es, principalmente económico. Suelen utilizarse los métodos de estimación, recuerdo y registro, que se complementan con pesado de alimentos y ayudas o encuestas telefónicas. En todos ellos se tienen en cuenta también las características demográficas y socioeconómicas de la familia. Los valores de la ingesta de nutrientes *per cápita* se obtienen multiplicando los obtenidos del consumo de alimentos de cada individuo por los correspondientes valores de los nutrientes de cada alimento, según las tablas de composición de alimentos. Dependiendo del principal objetivo que tiene la encuesta en la obtención de información alimentaria, existen dos tipos:

- Encuestas de presupuestos familiares o “cesta de la compra”, las cuales se realizan con una finalidad principalmente económica, y, al igual que las HBA, no calculan el consumo real de alimentos en la familia, sino el gasto en alimentación. Son conocidas también por el nombre de encuestas de ingresos y gastos realizados por la unidad familiar en distintos productos (no sólo alimentación) durante un periodo de tiempo determinado. Aunque su objetivo principal es la actualización periódica de los índices de precios al

consumo (IPC), reflejo de la situación económica del país, también permiten conocer las fuentes de ingresos de la unidad familiar y la distribución del gasto, realizar comparaciones del gasto entre comunidades, conocer aspectos sociales de las familias, como gastos en educación, sanidad, cultura, etc. La principal ventaja de estas encuestas es que suponen una gran fuente de información para la evaluación de los patrones nutricionales de la población (Román *et al.*, 2006). Sin embargo, su origen economicista limita ciertos aspectos de la información: no permiten el análisis de los resultados por grupos de edad o sexo, no se analiza la cantidad de alimento comprado no consumido, no registra ingesta fuera del hogar, etc.

- Encuestas de consumo familiar, de carácter más específico, tienen como objetivo primordial el conocimiento del consumo de alimentos y nutrientes de un país. En España las lleva a cabo el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (La alimentación en España, 2001). Este tipo de encuestas tiene como objetivo conocer la demanda directa de alimentos en el hogar y fuera de él, y analizar los principales factores que la caracterizan. A través de la información obtenida de los actos de compra y autoconsumo de una muestra representativa de la población, se cuantifica la disponibilidad de alimentos al alcance del consumidor y, a través de tablas de composición de alimentos, se estima la ingesta de nutrientes. La principal ventaja es que se trata de encuestas diseñadas originariamente para satisfacer objetivos de tipo alimentario, con lo cual se genera una gran cantidad de datos útiles para orientar la política nutricional del país. Sin embargo, el consumo de alimentos es un reflejo de la cantidad comprada de dichos alimentos. La unidad de muestreo (hogar, sector o institución) no permite la evaluación de la alimentación por sexo o grupo de edad.

Comparación entre encuestas a nivel nacional, familiar e individual

- I. Comparadas con las encuestas individuales, las HBA sobreestiman el consumo de alimentos.

- II. La información obtenida de las encuestas de presupuestos familiares tiende a sobreestimar el consumo de alimentos, al compararla con las encuestas individuales.
 - III. En cuanto a la evaluación de la ingesta de energía y nutrientes, las HBA tienden a sobreestimar la ingesta de energía y grasas, mientras que la información obtenida a partir de encuestas de presupuestos familiares y encuestas individuales es más similar.
- Ver en la Tabla 1 un resumen de las ventajas, utilidades e inconvenientes de las encuestas familiares.

Tabla 1.

Ventajas, utilidades e inconvenientes de las encuestas familiares (de presupuestos y de consumo) cuando son utilizadas para obtener información alimentaria

Ventajas y utilidades

- Estudian la evolución temporal de distintos parámetros al elaborarse de manera continua y/o periódica
- Al realizarlas organismos oficiales se emplean métodos estandarizados, lo que permite las comparaciones internacionales y entre provincias o CCAA
- Informan acerca de las diferencias entre distintos grupos de población
- Hacen posible el estudio de la estacionalidad en el consumo alimentario (debido a sus amplios periodos de cobertura temporal)

Limitaciones

- No indican consumo real, sino gasto en alimentación. No se cuentan los desperdicios. No se cuantifican las comidas fuera del domicilio
- Al no provenir la información de datos individuales es imposible analizar la ingesta en relación con la edad, sexo u otras características personales. No permiten establecer relaciones causales entre dieta y enfermedad

- A veces estas encuestas incluyen grupos de alimentos, y no alimentos en concreto, resultando complicada la valoración de la ingesta de algún nutriente específico
-

4.4.3. Métodos individuales

4.4.3.1. Introducción

Los métodos individuales de valoración del consumo alimentario tienen en común, como su nombre indica, que realizan la medición alimentaria a escala individual. Esta característica permite relacionar la dieta con otras variables de la persona, como la edad, el sexo, la situación económica, los estilos de vida, la situación nutricional a nivel bioquímico, el estado de salud, etc. Estas relaciones son imposibles de obtener en las encuestas alimentarias con base colectiva.

El conocimiento de la ingesta dietética que un individuo realizó en tiempos pasados al del momento en que se quiere valorar su estado nutricional suele hacerse por medio de entrevistas o cuestionarios. Mientras que la ingesta actual, es decir, aquella que el individuo hace durante el día o los días que dura la encuesta, se obtiene con anotaciones o registros realizados en los mismos momentos en los que se consumen los alimentos (Rodríguez- Artalejo *et al.*, 1996, Fernández *et al.*, 1996, Arija *et al.*, 1996, Bellu *et al.*, 1996)

La medición de la ingesta de alimentos se puede realizar mediante métodos que difieren en la forma de recoger la información y el período de tiempo que abarcan y se basan en técnicas de análisis directos o indirectos y, tanto unos como otros, pueden ser cualitativos o cuantitativos. Existe gran controversia sobre cuál de estos métodos es el más adecuado y cuál refleja mejor el consumo real de alimentos. Todavía no se ha encontrado el “estándar de oro”. La utilización del teléfono, fotografías y algunos métodos electrónicos ayudan a reducir los errores derivados de algunos fallos de memoria, así como de la transcripción de las notas tomadas a mano.

Además, inspiran confianza al individuo entrevistado y se incrementa, por tanto, su colaboración.

El nivel de conocimientos puede ser un importante determinante de los hábitos o comportamientos dietéticos (Arija *et al.*, 2008). En el caso en que se vaya a necesitar el componente educativo para llevar a cabo una intervención dietética es preciso estudiar previamente aquellos factores que puedan tener cierta repercusión sobre los conocimientos de un individuo. Éstos, junto a sus actitudes y creencias sobre la dieta, pueden ser grandes barreras que impidan la producción de modificaciones apropiadas, o por el contrario pueden ser elementos que potencien los mensajes favorecedores de ciertas intervenciones dietéticas.

Parece razonable, antes de practicar una encuesta, determinar, en una parte del grupo (5-15 individuos), sus conocimientos, actitudes y creencias, pero siempre de manera que ello no conlleve o signifique tipo alguno de valoración cuantitativa. Puede conseguirse utilizando algún cuestionario de preguntas abiertas (Arija *et al.*, 2008).

Asimismo, casi todos los tipos de encuestas dietéticas se basan en la información que proporcionan los encuestados. Puesto que el recuerdo se basa en el proceso cognoscitivo, es importante conocer cuáles son los mecanismos que la memoria utiliza para almacenar la información y cómo ésta se comunica al encuestador. La memoria episódica es utilizada básicamente en los métodos de recuerdo de 24 horas, mientras que los métodos de frecuencia de ingesta se basan fundamentalmente en la memoria genérica. Cuanto más se quiera precisar en cuanto a conductas alimentarias y registros dietéticos, más debe descansarse en la memoria genérica y menos en la episódica.

La experiencia indica que la cantidad de información conseguida para utilizar bien la memoria aumenta en dependencia de los instrumentos usados y de las ayudas proporcionadas por el encuestador. Los sociólogos han observado que la forma en la que se hacen las preguntas afecta también a la respuesta. Al igual que sucede con las condiciones en las que se realizan las encuestas.

La utilidad de cada método depende de las condiciones en que se use y de los objetivos de la medición. La persona que realice este tipo de trabajo debe ser gran conocedor de los alimentos, de su composición, elaboración técnica y conservación, hábitos alimentarios locales, e incluso preparaciones culinarias. Pese a todo, las encuestas dietéticas son el único método que nos permite evaluar la ingesta de alimentos de los adolescentes.

Clasificación de los métodos de valoración del consumo individual

Los métodos de valoración del consumo alimentario individual se pueden clasificar atendiendo a diferentes conceptos:

- Dependiendo de si el periodo de tiempo valorado se refiere a la ingesta actual o a un pasado más o menos reciente, tenemos los métodos de registro o de recordatorio de alimentos, denominados también métodos *prospectivos* y *retrospectivos*, respectivamente
- Según si se estima la ingesta de energía y nutrientes a partir del análisis químico de los alimentos o si se utilizan tablas de composición de alimentos se denominan *métodos directos* o *indirectos*
- La recogida de información se puede realizar mediante una entrevista conducida por un encuestador entrenado, siendo en este caso *métodos de entrevista*, o siendo el propio encuestado el que registra los datos, en cuyo caso pueden ser *autocontestados* o *autoadministrados*, según requieran mayor o menor grado de intervención por parte de un encuestador. Un ejemplo de encuesta autocontestada es el registro o diario dietético y un ejemplo de una encuesta autoadministrada es el cuestionario de frecuencia de consumo
- Pueden clasificarse en *métodos cuantitativos*, *semicuantitativos* o *cualitativos*, según estimen cantidad de alimentos, tamaño de las raciones o frecuencia de consumo.

Todas estas clasificaciones son parciales, ya que dejan sin clasificar algunos métodos, o un mismo método puede estar ubicado en varios de los anteriores apartados de la clasificación. Ver en la Tabla 2 la clasificación de las encuestas a nivel individual.

Tabla 2 .

Clasificación de las encuestas a nivel individual

Periodo de tiempo valorado	Presente o prospectivo	Registro		Registros
	Pasado o retrospectivo	Recordatorio	Inmediato	Recuerdo de 24 horas
Forma de obtención de los datos	Directa		Reciente o remoto	Historia dietética Frecuencia de consumo
				Registro con análisis químico
	Indirecto		Entrevista	Recuerdo de 24 horas Historia dietética Frecuencia de consumo
			Autocontestado	Registros Frecuencia de consumo
		Autoadministrado	Frecuencia de consumo	
Tipo de datos obtenidos	Cuantitativos			Recuerdo de 24 horas Historia dietética

	Registros
Semicuantitativos	Frecuencia de consumo
Cualitativos	Frecuencia de consumo

Las encuestas deben aportar resultados razonablemente fiables de grupos de población o de individuos. En función del grado de validez y precisión del método, la valoración del consumo alimentario ofrece información de diferentes tipos:

Ver en la Tabla 3 los tipos de información aportada por los métodos de valoración de la ingesta individual.

Tabla 3.

Tipos de información aportada por las encuestas de consumo individuales

VALIDEZ

Baja

Datos relativos

Alta

Datos absolutos

PRECISION

Baja

Datos de grupo

Ingesta media del grupo:

- 1 sólo día

Recordatorio de 24 horas

Registro por pesada

Registro por pesada y análisis químico

Registro por estimación

Distribución de la ingesta del grupo:

- 2-3 días

Recordatorio de 24 horas

Registro por pesada

Registro por pesada y análisis químico

Registro por estimación

- Historia dietética
- Frecuencia de consumo

Alta

Datos del individuo

Clasificación de la ingesta habitual del individuo:

Ingesta habitual del individuo:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Múltiples días 	Difícil de precisar con las encuestas alimentarias
Recordatorio de 24 horas	
Registro por pesada	
Registro por estimación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Historia dietética 	

1. Consumo medio de grupos de población

Los métodos de valoración de la ingesta dietética que estiman un solo día aportan información sobre la ingesta media de un grupo de población, ya que la precisión de un día estimado no es suficiente para identificar con la necesaria exactitud la ingesta habitual de un individuo, debido a que la variación espontánea entre los diferentes días no ha sido estudiada (variabilidad intraindividual).

2. Distribución del consumo en un grupo de individuos

A medida que aumenta el número de días valorados a 2 o 3 se estima mejor la variabilidad intraindividual de la dieta, lo cual permite distribuir al grupo de población en subgrupos con la adecuada exactitud. Esta distribución informa sobre el porcentaje de población a riesgo de realizar una ingesta inadecuada (Arija *et al.*, 2008).

3. Consumo relativo de un individuo

Las encuestas dietéticas que valoran el consumo alimentario en múltiples días o mediante el recuerdo de un amplio periodo de tiempo ofrecen datos con relativa exactitud de la ingesta habitual de un individuo. Estos métodos permiten analizar relaciones entre la ingesta individual y determinados parámetros antropométricos, bioquímicos o biológicos del individuo, siendo útiles para desarrollar hipótesis analíticas desde el punto de vista clínico y epidemiológico (Arija *et al.*, 2008).

4. Consumo absoluto de un individuo

La valoración de la ingesta habitual de un individuo con absoluta exactitud es prácticamente imposible con estos métodos. No obstante, las encuestas son los métodos que más se aproximan a esta estimación y por esto se utilizan para apreciar relaciones entre factores dietéticos y enfermedad.

La mayoría de los trabajos sobre mediciones del consumo de alimentos se realizan con la intención de conocer la ingesta de nutrientes de individuos o de grupos de ellos. Con gran frecuencia se utilizan *tablas de composición de alimentos*, aunque en determinados casos se practican análisis físicos y químicos, directamente sobre los alimentos.

En la actualidad se dispone de un gran número de tablas nacionales e internacionales. En ellas, la denominación de cada uno de los alimentos, número y métodos de expresión de los nutrientes, así como su puesta al día, son sumamente variadas. Por tanto, hay que ser precavido a la hora de la elección de una tabla de composición de alimentos, ya que son muchos los factores que pueden proporcionar inexactitud a los resultados.

A nivel práctico las mayores dificultades surgen con: a) nombres de los alimentos; b) codificación de los mismos; c) alimentos que no constan en las tablas; d) platos preparados; e) alimentos manufacturados, y f) nutrientes no incluidos en las tablas. En ocasiones, es necesaria la elaboración personal de una tabla suplementaria, con objeto de dar soluciones a los problemas que han surgido. Las bases de datos nacionales o internacionales y, sobre todo, el uso ya habitual de los ordenadores ha significado un gran avance para poder convertir en nutrientes la información recogida en las encuestas dietéticas.

Son numerosas las Tablas de Composición de Alimentos que pueden utilizarse a la hora de valorar la ingesta de nutrientes que contienen los alimentos obtenidos por medio de los diversos y variados tipos de encuestas dietéticas y, por tanto, antes de decidirse por una de ellas, conviene conocerlas en profundidad (Mataix *et al.*, 1995).

Es importante saber cómo se han obtenido y seleccionado los valores de los alimentos, así como los criterios utilizados para su evaluación. Debe tenerse sumo cuidado a la hora de comparar resultados obtenidos con diferentes tablas ya que la definición y expresión de los nutrientes puede ser diferente.

Los factores de conversión utilizados para obtener los valores pueden ser distintos. Por ejemplo, el cálculo de la proteína ha podido ser hecho a partir del nitrógeno o del total de la energía de los principales nutrientes. A veces, los mismos nutrientes se expresan de forma distinta: los carbohidratos como equivalentes de monosacáridos, valor real o diferencias. Otras veces se utilizan distintas técnicas analíticas para los mismos nutrientes.

Como en cualquier otro material biológico, la composición de un alimento determinado puede variar considerablemente, de manera que los valores de los nutrientes anotados en las tablas no pueden entenderse como si tuvieran la exactitud de las determinaciones del peso atómico o utilizarse como tal. Como aparecen nuevos alimentos constantemente en el mercado, sus procesados y almacenajes varían e incluso los alimentos clásicos pueden cambiar su composición, es preciso utilizar aquellas tablas de alimentos obtenidas más recientemente, de manera que los datos obtenidos reflejen lo mejor posible el tipo real de alimentación de las poblaciones estudiadas.

Algunas tablas proporcionan datos respecto a la distinta composición en nutrientes de los alimentos en forma de desviación estándar. Con ella es posible obtener los coeficientes de variación de los alimentos. En general, la importancia de estas variaciones es más pequeña cuanto mayor es el número de alimentos consumidos. Por ejemplo, en una típica dieta africana en la que el número de alimentos es muy bajo (3-5 por día) y en donde, además, el contenido en agua de los alimentos varía ampliamente, los valores obtenidos por medio de las tablas de alimentos no son un buen reflejo de la verdadera ingesta de nutrientes. Sin embargo, en países occidentales en los que habitualmente el número de alimentos es alto, el

significado de los datos obtenidos es grande. Por tanto, ante dietas metabólicas en las que se incluyen un número pequeño de alimentos, conviene realizar análisis directos de laboratorio, si se quiere conocer con bastante precisión la composición en nutrientes.

4.4.3.2. Métodos de registro alimentario

Este grupo de métodos comprende diversos tipos de técnicas, cuyo objetivo común es valorar la ingesta actual del individuo mediante registro de los alimentos consumidos. Diario o registro dietético es, de este modo, el término genérico que se utiliza para todos aquellos métodos en los que se anotan o registran los alimentos o líquidos consumidos durante unos días determinados, tras recibir instrucciones adecuadas de un encuestador y seguirlas posteriormente. Habitualmente son de 3 a 4 el número de días consecutivos en los que se llevan a cabo las anotaciones. Períodos de registro de más de 7 días consecutivos son habitualmente insatisfactorios debido a la fatiga que acumula la persona que cumplimenta el registro. Teóricamente, la anotación se hace en el mismo momento en el que se come, pero no es necesario hacerlo de forma escrita (Aranceta *et al.*, 2006).

Estos métodos recogen información sobre la ingesta actual de alimentos en el momento de su consumo, mientras que el recuerdo de 24 horas, los cuestionarios de frecuencia de consumo y la historia dietética recogen datos referidos a la ingesta de alimentos realizada en el pasado inmediato, reciente o remoto. Cada método presenta una serie de ventajas e inconvenientes que deberán tenerse en cuenta en la planificación y el análisis del trabajo (Willett, 1987, Van Staveren *et al.*, 2001).

La persona que recoge la información alimentaria puede variar de una técnica a otra. También es diferente la forma de determinar la cantidad de alimentos consumida, ofreciendo una amplia gama de posibilidades que va desde la doble pesada de alimentos a la estimación de la cantidad ingerida: todos los métodos incluyen algún procedimiento para calcular el tamaño de las raciones consumidas, y para la estimación de la ingesta de energía y de nutrientes se utilizan las tablas de

composición de alimentos o el análisis químico de estos. Todas estas variaciones determinan los diferentes métodos de registro alimentario.

Es preciso entrenar a quienes van a realizar el registro con objeto de que describan adecuadamente los alimentos y las cantidades consumidas, así como las marcas, la preparación de los guisos y las porciones de los alimentos que los constituyen. La presencia del entrevistador, aunque sea ocasional, mejora la calidad del registro.

Aunque se acostumbran a usar cuestionarios abiertos, es posible utilizar también los de preguntas cerradas con los que se puede aportar cierta ayuda a la persona que realiza el registro. A continuación se describen algunas de las variedades del método de registro dietético.

- ***Método de registro de alimentos por pesada***

Este método consiste en que el propio sujeto encuestado o bien una persona que le represente (la madre por su hijo, el responsable del cuidado de una persona con minusvalía, etc.) anote en unos formularios especialmente diseñados todos y cada uno de los alimentos y las bebidas consumidos a lo largo del día, durante un periodo de tiempo variable. Las anotaciones del registro de la ingesta se deben realizar en el momento en que se consumen los alimentos y las bebidas.

Deben tenerse en cuenta tanto los alimentos consumidos dentro como fuera de casa durante ese periodo, que en general oscila entre 1 y 7 días, aunque en ocasiones se han realizado durante periodos más largos. Todos los alimentos deben pesarse antes de su consumo, y debe anotarse el peso de los mismos. Una vez finalizada la comida, se pesan todos los desperdicios y sobras, que se restan de la cantidad anterior. Para las comidas realizadas fuera de casa, se describen con detalle las porciones ingeridas en cuanto a tamaño y forma o bien utilizando medidas caseras. Con esta información, una persona experta y adiestrada estima posteriormente el peso

de la ración. Para ello es necesario conocer las recetas y los hábitos y formas culinarias de la región en la que se lleva a cabo el estudio.

Hay que facilitar, por lo tanto, instrucciones detalladas a las personas que vayan a completar el registro y motivarles adecuadamente para que participen activamente en el trabajo y mejorar la tasa de respuesta. Es necesario explicar claramente cuál es el procedimiento que debe seguirse, qué información debe anotar y dónde, cómo describir los alimentos y bebidas y además, proporcionar los impresos o el material necesario para que lo lleve a cabo. Se entregará una balanza con una precisión al menos de ± 5 g y capaz de pesar hasta 1,5 kg. Puede hacerse una demostración de cómo pesar los alimentos.

Con frecuencia, se contacta por teléfono con los participantes y se concierta una entrevista para revisar el primer día de registro para comprobar si se han comprendido bien las instrucciones y para intentar mejorar la información obtenida. Al final del periodo de registro puede haber entrevistas para revisar con el encuestado todas las anotaciones, aclarar la información imprecisa, repasar la posibilidad de alimentos o bebidas que haya olvidado anotar y asegurarse de que la información es suficiente y fiable para su posterior codificación y tratamiento informático.

Ver en la Tabla 4 las etapas a seguir en el método de registro o diario alimentario.

Tabla 4.

Etapas a seguir en la aplicación del método de registro alimentario (diario dietético)

Selección de la muestra

- Preparación de formularios
- Motivación de la población para mejorar la tasa de respuesta
- Contacto con las personas seleccionadas
- Información adecuada sobre el interés del estudio y de su colaboración

- Facilitar instrucciones claras y precisas a los encuestados sobre como describir, pesar y anotar los alimentos
 - Distribución de los impresos y comprobar que los encuestados han comprendido las instrucciones
 - Visita a los encuestados. Revisión de los formularios cumplimentados y recogida
 - Codificación y revisión final de cuestionarios
 - Grabación en soporte informático y análisis de la información obtenida
 - Confección de un documento escrito sobre la metodología utilizada y resultados observados
 - Difusión de las conclusiones del trabajo
-

Este método es muy preciso cuando se obtiene una buena colaboración. Sin embargo, requiere gran esfuerzo por parte de los participantes del estudio, lo que limita la posibilidad de obtener una buena tasa de respuesta en grandes estudios. Además, cuando se solicita información sobre varios días de ingesta, el entrevistado modifica con frecuencia su dieta habitual con el fin de simplificar la información que debe proporcionar.

Si se pretende conseguir información sobre la ingesta habitual de un individuo deben realizarse registros de varios días, de 3 a 7 días, con el fin de abarcar diferentes días de la semana. Se ha comprobado que a medida que transcurren los días se deteriora la calidad de la información recogida. Es más, cuando los periodos de registro exceden los 4 días de duración, la información obtenida no es satisfactoria, puesto que las ingestas referidas disminuyen como consecuencia del cansancio de la persona encuestada (Aranceta *et al.*, 2006). Pueden utilizarse registros de menor número de días, pero prefijando los días de la semana que se estudian.

Las anotaciones no tienen que escribirse necesariamente en un papel. Se han utilizado de manera satisfactoria diferentes métodos y soportes para registrar los

datos de la ingesta: en papel, mediante formularios; en medios electrónicos, como balanzas calibradas, cintas magnetofónicas y ordenadores; video; fotografías o método Polaroid (haciendo fotografías de todas las porciones que va a consumir y después haciendo fotografías de sobras y restos no consumidos). Los métodos más actuales incorporan cámaras digitales y PDA. Los dictáfonos y balanzas que graban los pesos son ideales para grupos de población con bajo nivel cultural y otros colectivos en los que resulta difícil el registro de la ingesta. Sin embargo, se ha visto que no es útil en niños en edad escolar. En población escolar y juvenil se han desarrollado últimamente programas informáticos con muy buenos resultados.

Aunque lo más habitual es la utilización de formularios abiertos, también existe la posibilidad de utilizar *listas de alimentos*, clasificados por grupos, para facilitar la tarea. Lo mismo sucede en cuanto al tamaño de la ración consumida. A diferencia de los cuestionarios de frecuencia, a los cuales podría parecerse, los ítems sobre los que se pregunta se refieren a la ingesta en el momento en que se consume, no a un periodo de tiempo más amplio y prefijado.

Ventajas/aplicaciones del método:

En opinión de algunos autores, el método de registro por pesada es el método más exacto de evaluación de la ingesta dietética (Marr, 1971, Medlin *et al.*, 1988). Sin embargo, exige mucha colaboración, por lo que esta técnica está especialmente indicada para personas que se presentan voluntarias y no se utiliza en estudios a gran escala, ya que es difícil mantener una tasa de respuesta que garantice la representatividad de la muestra poblacional.

El método de registro por pesada es útil en investigación clínico-experimental. Se ha utilizado con frecuencia en estudios de investigación multicéntricos debido a que las instrucciones técnicas pueden ser estandarizadas fácilmente.

También se ha utilizado en estudios epidemiológicos sobre muestras de población general seleccionada al azar, cuando el número de días registrado no es

elevado. Aunque en la actualidad no se utiliza con fines comunitarios, sí como método de referencia en estudios de validación de otros métodos de registro de la dieta.

La validez de los registros por pesada se ha comprobado según diversos métodos (excreción de nitrógeno de 24 horas, agua doblemente marcada, etc.) (Bingham *et al.*, 1995). Los resultados sugieren que los valores de ingesta obtenidos en personas con peso normal son concordantes con el gasto energético estimado. Sin embargo, se ha visto que los obesos refieren una ingesta inferior a la real (Prentice *et al.*, 1986). Por tanto, los métodos de registro por pesada se consideran un método de referencia imperfecto. Las personas que refieren ingestas inferiores a las realizadas subestiman la cantidad de postres dulces, pastelería y bollería, bebidas alcohólicas y mantequilla, y sobrestiman la cantidad de cereales, carnes, ensaladas y verduras (Aranceta *et al.*, 2006). Probablemente, la subestimación de la ingesta en este método es el resultado del efecto combinado de registros incompletos y el impacto que tiene el propio registro y anotación de los alimentos y bebidas consumidos en el tipo de alimentos que el encuestado consume. También se han observado mayores grados de infravaloración de la ingesta en personas con valores altos del índice de masa corporal, especialmente mujeres. Esto se puede deber a que estas personas estuvieran a dieta en los días del registro (Pryer *et al.*, 1997). En otros estudios se ha visto que otros factores como el nivel educativo, lo socialmente deseable, la imagen corporal o las restricciones dietéticas también contribuyen a la infravaloración de la ingesta. Se ha visto que en los registros de alimentos por pesada se omiten el 9% de los alimentos consumidos e incluso que disminuye la ingesta calórica en un 13% durante el periodo de estudio (Krall *et al.*, 1987, Gersovitz *et al.*, 1978).

Chalmers, en el año 1952 (Chalmers *et al.*, 1952), fue el primer autor que intentó averiguar *cuántos días de registro son necesarios para poder realizar buenas estimaciones de la ingesta habitual* de un individuo. Desde entonces, varios autores han analizado esta cuestión (Liu *et al.*, 1978, James *et al.*, 1981, Sempos *et al.*, 1985). Diferentes estudios metodológicos encontraron que serían necesarios 7 días en los varones y 10 en las mujeres para realizar estimaciones de la ingesta energética con una precisión de $\pm 20\%$ para un grado de confianza del 95% (Beaton *et al.*, 1979, Beaton *et*

al., 1983). Un solo día no es representativo de la dieta habitual de un individuo. Otros estudios (Liu et al., 1978) estimaron el número de días de registro necesarios para clasificar a los sujetos en quintiles según la distribución de la ingesta de colesterol: serían necesarios 7 días de registro para clasificar en quintiles opuestos a menos del 5% de los individuos. Mientras que para clasificar correctamente al 80% de los varones serían necesarios 5 días para la energía y 9 para la ingesta de grasa (James et al., 1981).

En aquellos estudios en los que se requiere conocer los valores absolutos de ingesta media de un individuo, es necesario considerar un periodo de tiempo más prolongado, que varía dependiendo del nutriente de interés. Así, se ha descrito que son necesarios hasta 20 días para realizar estimaciones con $\pm 10\%$ de error estándar para algunos nutrientes.

Ver en Tabla 5 los números de días de observación necesarios para estimar la ingesta habitual de un individuo según distintos autores

Tabla 5.

Número de días de observación necesarios para estimar la ingesta habitual de un individuo según distintos autores

	<u>Métodos de registro</u>		<u>Métodos de recuerdo</u>	
	Marr, 1981	Bingham, 1981	Balogh, 1971	Beaton, 1983
	*	**	***	V/M
Energía	7	5	5	7/10
Hidratos de carbono	4	3	6	-/-
Proteínas	6	5	7	13/10
Grasas	9	9	10	10/16
Fibra	-	-	0	-/-
Calcio	-	4	10	17/19

hierro	-	12	12	-/-
Tiamina	-	6	15	-/-
Riboflavina	-	10	19	-/-
Colesterol	18	-	27	27/30
Acido ascórbico	-	6	36	-/-

* Para clasificar correctamente al 80% de la población en terciles según su distribución

** Admitiendo una variación del 10%

*** Admitiendo una variación del 20%

V/M: varones/ mujeres

Desde el punto de vista estadístico, cuando el interés se centra en conocer la media y la distribución de la ingesta en la población, si tenemos una muestra grande es mejor hacer una sola observación por cada individuo que realizar observaciones repetidas en un grupo pequeño. Pero cuando se trata de evaluar la ingesta de nutrientes que presentan gran variabilidad, como la fibra o el colesterol, es interesante considerar más de un día para detectar diferencias entre las medias y se recomienda en general utilizar 3 días de registro. Además, debe cuidarse la distribución aleatoria de los días considerados, de manera que pueda apreciarse las variaciones estacionales y entre los días de la semana.

Limitaciones:

- La revisión y codificación de los cuestionarios debe llevarse a cabo cuidadosamente por profesionales expertos. Este proceso requiere una importante dedicación y supone un alto coste por dedicación de personal adiestrado en esta tarea. Algunos sistemas informatizados pueden simplificar la tarea, pero es difícil encontrar un procedimiento estándar que facilite esta fase, puesto que cada persona tiene una manera diferente de describir los alimentos y cantidades que consume.

- Es muy molesto para el encuestado, ya que requiere gran esfuerzo de cooperación por su parte.
- Modifica los hábitos a medida que se alarga el periodo estimado, de manera que sea más sencilla su anotación, lo que se traduce en un sesgo importante. Este inconveniente puede convertirse en ventaja cuando se trata de una intervención encaminada a modificar hábitos alimentarios. El hecho de anotar los alimentos y bebidas que se consumen contribuye a que quien practica el registro sea más consciente del tipo de alimentos y cantidades que consume, con lo que contribuye a la intervención.
- La estimación de las ingestas realizadas fuera de casa, que en algunos colectivos y zonas geográficas pueden ser elevadas, disminuye la validez del método.
- No valora fácilmente la ingesta habitual de un individuo.
- Cuando se estudia un solo día tiene los mismos inconvenientes que el recuerdo de 24 horas. Si la anotación se efectúa al final del día en lugar de cada vez que se consume algún alimento o bebida, se incorpora además el sesgo de memoria similar al recuerdo de 24 horas.
- Uno de los principales inconvenientes es el sesgo de selección inherente, puesto que sólo puede ser aplicable a personas capaces de leer y escribir, cuando se utiliza el método tradicional de registro en formularios. Este hecho limita su uso en grupos de bajo nivel educativo y/o socioeconómico, inmigrantes, niños y ancianos.
- Se ha comprobado que cuanto mayor es el número de días de registro, más alto es el número de registros incompletos y los valores medios obtenidos en los primeros días son más exactos que en los siguientes, lo cual sugiere un posible error sistemático. En registros de 7 días, la validez disminuye en los últimos días en comparación con los primeros días de

registro. Por este motivo se recomienda que cuando sean necesarios varios días de registro, estos se realicen en bloques de 1 o 2 días distribuidos a lo largo del periodo de estudio. De esta forma, al considerar días no consecutivos, se consigue mejor información sobre la dieta habitual del individuo.

Ver en la tabla 6 las diferentes ventajas e inconvenientes de los distintos métodos de registro.

Tabla 6.

Ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de registro.

Método	Observador	Utilidad	Ventajas	Inconvenientes
Registro por pesada	Encuestado	Evaluación de la ingesta actual y del consumo usual (según número de días) Detección de grupos de riesgo Ingesta media de colectivos	Preciso	Sólo aplicable en personas sin minusvalías, que sepan leer y escribir Alto esfuerzo de colaboración Posible baja tasa de respuesta Coste material Puede producir sesgos
Registro por estimación	Encuestado	Evaluación de la ingesta actual y del consumo usual (según número de días) Detección de grupos de riesgo Ingesta media de colectivos	Mejor tasa de respuestas que el registro por pesada Menor coste material Requiere menor esfuerzo de colaboración	Solo aplicable a personas que sepan leer y escribir Alto esfuerzo de colaboración Puede inducir modificación de hábitos Riesgo de error en la estimación de los pesos Coste elevado de

Observación y pesada	Observador	Detección de grupos de riesgo Ingesta media de colectivos	Aplicable en cualquier colectivo Preciso Alta tasa de participación	revisión y codificación Coste elevado Es difícil prolongarlo durante muchos días
----------------------	------------	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

- **Método de doble pesada o registro observado por pesada o registro alimentario por pesada con encuestador**

Una variante del anterior es el que se realiza con encuestador. Este método es útil cuando el encuestado no puede pesar por sí mismo y rellenar el cuestionario por diversos motivos (personas hospitalizadas, analfabetos, etc.) o resulta más fácil que lo realicen encuestadores porque el colectivo está institucionalizado (centro psiquiátrico, geriátrico, etc.) o es usuario de comedores escolares o de empresa, entre otros.

El encuestador debe estar entrenado para hacer la observación, la doble pesada y la cumplimentación del cuestionario. Debe tener facilidad para familiarizarse con el entorno del encuestado, habituarse con la cocina, con los hábitos alimentarios de los individuos y con el tamaño de las raciones estándar ofrecidas. El observador deberá estar presente en cada comida y pesar las raciones de alimentos ofrecidos, considerando cada uno de los ingredientes. Una vez finalizada la comida, pesará los restos y las sobras.

Este método se puede combinar con el recuerdo de 24 horas para conocer lo ingerido fuera de las comidas que no ha podido ser pesado directamente por el observador.

En ocasiones, la valoración de los restos y sobras puede realizarse de forma colectiva, en vez de individualmente. Con esta variante del método se obtienen niveles medios de ingesta.

Entre los aspectos a considerar, hay que mencionar el adecuado adiestramiento y formación de los trabajadores de campo, el horario de las principales comidas del colectivo que se estudia, la utilización de balanzas fiables y precisas así como de formularios adecuados y de fácil manejo.

Este método puede ser empleado para recoger información que permita estimar niveles medios de ingesta del colectivo y su distribución, o bien para obtener la clasificación relativa de cada sujeto e incluso los valores medios de ingesta individual. La precisión del método dependerá del número de días de observación, como se ha expuesto anteriormente.

- **Método de registro de alimentos por estimación del peso**

El registro alimentario por estimación es un método de registro prospectivo y cuantitativo, que valora por estimación, no por pesada, las cantidades de alimentos consumidas. El encuestado debe registrar diariamente durante el periodo de estudio lo ingerido en cada comida y entre horas. Las cantidades de alimentos son estimadas en medidas caseras y se deben describir la forma de preparación de los platos, los ingredientes utilizados y la hora de la ingesta. A la parte de alimentos registrada por estimación se añaden los consumos fuera de casa, los cuales serán estimados por el encuestador para obtener el consumo diario completo (Arija *et al.*, 2008).

Al igual que con el método de registro por pesada, el encuestado debe saber leer y escribir y no padecer minusvalías que le impidan el registro. Debe recibir información precisa previa al inicio de la encuesta sobre la forma de estimación de las cantidades y registro de los alimentos consumidos. El contacto más adecuado para aumentar la participación y mejorar la cooperación de los sujetos es visitándolos en su domicilio. Se pueden realizar también reuniones en grupo donde se dan las explicaciones oportunas y, otras veces, se han enviado por correo las instrucciones, método que disminuye la participación y la correcta cooperación.

Se pueden diseñar formularios abiertos o cerrados dependiendo del objetivo del estudio, de la clase de información requerida y de la exactitud esperada.

- Formulario cerrado. Este cuestionario contiene un listado codificado de todos los alimentos comunes en porciones de diferentes tamaños. También contiene un espacio para los alimentos consumidos que no estén en la lista. Su principal ventaja es la rapidez en el análisis de los datos, aunque queda limitada su expresión de lo consumido a los alimentos y porciones descritos por los investigadores, lo que disminuye su validez.
- Formulario abierto. Es el más utilizado. Los participantes deben describir lo consumido utilizando medidas proporcionadas por los encuestadores o medidas caseras. Es más laboriosa la codificación que en el caso anterior pero es más exacto el cálculo de energía y nutrientes.

El encuestado es, por tanto, el que se encarga de describir su consumo diario de alimentos. Debe ser entrenado para describir su ingesta en medidas caseras estándar, como por ejemplo, cucharadas, vasos de agua, tazas, etc. Para los alimentos sólidos puede emplearse una regla y describir su forma geométrica (cuadrado, cilindro, etc.) además de sus dimensiones (longitud, grosor y diámetro). Las medidas de volumen y peso incluidas en el etiquetado de los productos pueden ser de utilidad. También tiene que describir los ingredientes utilizados, forma de preparación de los platos (y poner especial atención a si el alimento es consumido en crudo o cocinado) y características de los alimentos envasados.

Por fin, debe acordarse de anotar todas las bebidas azucaradas y alcohólicas, consumo de pan, ingredientes para aliñar los platos, edulcorantes, etc.

Una medida que puede ayudar al encuestado y reducir el trabajo de codificación posterior es que el investigador proporcione al encuestado utensilios y raciones estándar para valorar la cantidad de alimento consumida. Pero esto disminuye la exactitud del método al poder interferir en la forma de servir y en las cantidades estimadas de alimento.

Las comidas realizadas fuera de casa son valoradas, como en los anteriores métodos, por un encuestador entrenado.

Al final del periodo de estudio, el encuestador revisará el cuestionario y estimará los pesos en gramos, a partir de las indicaciones anotadas por el encuestado, para proceder al análisis.

En los últimos años se ha ensayado la evaluación de la ingesta alimentaria a través de registros realizados por teléfono, con sistemas automatizados en los que se enuncia la composición de la ración consumida y, además, puede responderse preguntas complementarias para ajustar tamaños, raciones o incorporación de distintos ingredientes.

Validez

Se ha validado el método de registro alimentario por estimación del peso comparando los valores observados con los obtenidos a partir del registro por pesada (Nettleton *et al.*, 1980). Se han observado diferencias en las estimaciones por ambos métodos entre el 5 y el 12%, dependiendo del nutriente y de la población estudiada. Trabajos más recientes han encontrado diferencias menores. Entre el 15 y el 20% de los individuos se clasificarían en terciles adyacentes de la distribución por ambos métodos y menos del 1% ocuparían lugares opuestos de la clasificación.

Precisión

Los registros de alimentos por estimación tienen mayor variación interindividual e intraindividual que los métodos por pesada, a consecuencia de la disminución de la validez (Aranceta *et al.*, 2006). Por el contrario, los registros por estimación interfieren menos en los hábitos alimentarios.

Se puede cometer un amplio error en comparación con los registros de pesada si queremos información sobre valores absolutos de la ingesta individual.

El número de días de registro necesarios, al igual que en el diario por pesada, dependerá del tipo de información deseada.

Ventajas/aplicaciones del método:

Es un método sencillo desde el punto de vista técnico y de coste económico bajo. Es menos molesto y más rápido que el de pesada, con lo que se obtiene mayor participación. Como ya se ha dicho, interfiere menos en los hábitos alimentarios y puede utilizarse en estudios transversales sobre grandes muestras de población, ofreciendo datos sobre el consumo medio, distribución del grupo y clasificación de los individuos en un tercil según la ingesta nutricional. Por todo ello se han utilizado frecuentemente en estudios prospectivos.

Limitaciones:

El registro por estimación necesita una gran motivación y cooperación por parte de los encuestados, aunque menor que en el registro por pesada. Es un método menos exacto que el método por pesada (Aranceta *et al.*, 2006).

Una variante de este tipo de método es el *registro alimentario mixto*, siendo similar al registro por estimación, salvo en que al encuestado se le deja libertad para pesar algunos alimentos cuando le es más fácil que estimar el peso en medidas caseras.

- **Registro de alimentos combinado con análisis químico o de pesada precisa con análisis químico**

A partir de cualquiera de los métodos descritos, pueden obtenerse datos sobre el consumo de alimentos de un individuo o grupo de individuos. Esta información permitirá estimar la ingesta de energía y nutrientes por medio de tablas o bases de datos de composición de alimentos. Cuando no se dispone de tablas de composición

de alimentos o bien se desea una información más precisa, puede realizarse el análisis químico de muestras de alimentos. Para ello se dispondrá de una porción de alimento idéntica a la consumida, pudiéndose hacer de varias formas:

- Preparando mezclas de alimentos una vez finalizado el estudio, de manera que sean representativas del patrón de consumo medio del colectivo estudiado
- Recogiendo muestras duplicadas de todos los alimentos consumidos por el individuo a lo largo del día. Las muestras tendrán el mismo tamaño y características
- Recogiendo muestras alícuotas. Los encuestados deben recoger pequeñas cantidades de todos los alimentos consumidos durante el periodo de estudio

Este método presenta la mayor validez de todos los utilizados, porque disminuye los errores debidos a la utilización de las tablas de composición de alimentos. Por ello, es el mejor método de referencia en investigación experimental (Aranceta *et al.*, 2006).

Los inconvenientes de este método, debidos a la complejidad técnica, al coste económico y a las molestias para el encuestado, son superiores a los descritos para el método de pesada, por lo que su utilización queda restringida a los ensayos clínicos realizados exclusivamente sobre voluntarios.

4.4.3.3. Métodos de entrevista

En los métodos de entrevista tiene mucha importancia la figura del encuestador o entrevistador como persona entrenada para estimar el consumo alimentario de los sujetos. Entre los métodos más representativos de este grupo está el método de recuerdo de 24 horas y la historia dietética. En ocasiones también se valora la encuesta de frecuencia de consumo mediante encuestador.

- Recordatorio de 24 horas

El recordatorio de 24 horas fue concebido por Burke y Stuart en el año 1938 y es, sin duda, el método de evaluación de la ingesta de alimentos y nutrientes más utilizado (Burke *et al.*, 1938).

Se utiliza en Estados Unidos desde 1971 en todas las ediciones de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES), en España se ha utilizado para describir el estado nutricional de la población adulta y de la población infantil (Serra-Majem *et al.*, 2003), y en muchos países europeos y americanos se utiliza solo o combinado con otros métodos, como puede ser el cuestionario de frecuencia de consumo.

Este método aporta gran cantidad de información que puede ser analizada de diversas maneras: evaluando el consumo de alimentos por separado o por grupos, recetas, ingesta y fuentes alimentarias de energía y nutrientes, alimentos funcionales, marcas comerciales, etc. de todo el día o de una ingesta determinada del día (por ejemplo, en el desayuno).

Es un método sencillo y rápido, pero que requiere de unos procedimientos rigurosos que minimicen las fuentes de variabilidad y error. Este método sigue siendo el de elección en estudios epidemiológicos transversales que pretenden evaluar el consumo de alimentos y nutrientes de una población.

El recordatorio de 24 horas es un método de valoración del consumo alimentario mediante entrevista, retrospectivo y cuantitativo. Este método pretende valorar la ingesta real del individuo en las 24 horas anteriores (más frecuentemente, el día anterior a la entrevista), desde la primera ingesta de la mañana hasta la última antes de acostarse, siempre que el entrevistado no se levante a medianoche e ingiera algún alimento. Para ello, un encuestador hace recordar a un individuo todos los alimentos e ingredientes consumidos el día anterior a la entrevista, siendo éste un día específico, tanto si el consumo se realiza en el domicilio o fuera de él.

El entrevistador debe ser una persona entrenada en la forma de conducir la entrevista y en la estimación de las cantidades reales de alimentos consumidas utilizando diferentes técnicas de ayuda. Cuando en un estudio hay más de un encuestador, se precisa la realización de una estandarización entre ellos. Una vez iniciado el estudio es conveniente que el investigador realice un seguimiento del trabajo de campo para mantener la homogeneidad entre los encuestadores.

El recordatorio de 24 h se administra generalmente mediante entrevista directa, que dura aproximadamente entre 20 y 30 minutos, dependiendo de la agilidad del encuestador y del tipo de ingesta. En ocasiones, sobre todo si son repetidos, se realizan recordatorios por teléfono e incluso en algunos estudios se cumplimentan de forma autoadministrada, siendo necesario, en estos últimos casos, adiestramiento y facilitación del material necesario.

El encuestado debe recordar el día anterior a la entrevista, ya que recordar varios días de ingesta en una misma entrevista disminuye la exactitud del método. En ocasiones, para ahorrar tiempo y dinero, puede resultar más efectivo recordar 2 o 3 días en una sola entrevista, pero sólo se puede hacer en personas con buena memoria. Por otro lado, el recordatorio de 24 h puede administrarse una sola vez o varias, según el objetivo que queramos alcanzar, obteniéndose recordatorios de 1, 2, 3 o 7 días.

Se deben formular preguntas generales intentando no influir en las respuestas y referidas a las grandes comidas del día, desde la mañana a la noche, y posteriormente se pregunta sobre lo ingerido entre horas.

El lugar de realización de la entrevista debe ser tranquilo y confortable. En estudios comunitarios se suele hacer en el hogar del encuestado, pero también se puede realizar en la consulta, hospital o lugar de trabajo.

Factores que influyen en la calidad del recordatorio de 24 h

La calidad de la información obtenida mediante el recordatorio de 24 horas dependerá básicamente de cinco factores: el sujeto entrevistado, el entrevistador, la cuantificación de la ración, la codificación del recordatorio y las tablas de composición de alimentos. Estos factores deben tenerse presentes para reducir al mínimo los errores que se puedan derivar de cada uno de ellos.

1. *Sujeto entrevistado*

La información recogida en la encuesta viene determinada por la motivación y las ganas de colaborar del entrevistado, así como de su habilidad para recordar y describir de forma precisa el consumo de alimentos. Todo ello está influido por distintos factores como son la edad, el sexo, la inteligencia, el nivel de educación, las características de la comida ingerida, el patrón de consumo del sujeto, etc. Puede haber problemas en la descripción de la ingesta en el caso de los niños, personas mayores y discapacitados mentales, por desconocimiento de los detalles de su alimentación y por su incapacidad para describirlos. Por ello, es imprescindible contar con la madre o persona responsable de las comidas del encuestado durante la entrevista. Se considera, en general, que un niño es capaz de realizar la encuesta solo a partir de los 12-13 años.

La memoria del encuestado y su capacidad para estimar las cantidades influyen en la exactitud de la encuesta. El hecho de omitir por olvido salsas, bebidas, snacks, etc. puede contribuir de forma significativa en la ingesta de energía y nutrientes de algunas dietas. Siempre se debe preguntar específicamente por estos alimentos que frecuentemente se olvidan. Se han observado notables diferencias entre los individuos con buena memoria y los que tienen problemas para recordar, y lo demuestra el número de alimentos recogidos en el cuestionario de 24 h, que se ha correlacionado con la ingesta total de energía y nutrientes (Serra-Majem *et al.*, 2006).

Las mujeres y las personas que siguen una dieta tienden a dar información más exacta que los varones y las personas que siguen una dieta libre (Novotny *et al.*, 2001). Esto es debido, probablemente, al papel que desempeña la mujer en el hogar (hacer la

compra, cocinar, etc.), que le hace más consciente de la alimentación, al igual que las personas que siguen una dieta (por voluntad propia o por una patología determinada). Las personas obesas y las que consideran que sus hábitos son incorrectos por exceso (en el caso del alcohol, azúcar o grasas) suelen infravalorar su ingesta (Novotny *et al.*, 2003). Las personas con bajo nivel de formación pueden tener mayores dificultades en describir sus ingestas (Arija *et al.*, 2008).

Aparte de la capacidad para recordar, el entrevistado puede tener realmente dificultades para estimar la cantidad de alimento consumido, con lo que puede referir una cantidad distinta a la real. Otras veces, el entrevistado describe una dieta que cree que va a ser más aceptada a los ojos del investigador, con lo que puede referir menor cantidad de fritos o mayor consumo de frutas y verduras. O bien idealiza lo referido y describe lo que para él sería un consumo saludable (Novotny *et al.*, 2003).

Pese a todo ello, este método se puede utilizar en personas analfabetas o con minusvalías físicas. En definitiva, es la buena disposición del encuestado lo que mejora la exactitud del método.

2. *Entrevistador*

La calidad de la encuesta depende en gran parte de las habilidades del entrevistador. El encuestador debe poseer conocimientos dietéticos, debe conocer los alimentos, ingredientes, preparación de los platos, productos envasados más comunes de la zona y su composición nutricional. Debe también estar familiarizado con los hábitos de la población a encuestar y manejar con soltura los pesos y volúmenes de las raciones alimentarias, así como recipientes, paquetes, platos, etc. El entrevistador no debe influir en las respuestas, ni dar nunca su opinión sobre el consumo de los alimentos referidos, y debe adoptar una actitud neutral respecto al consumo de determinados alimentos o bebidas que puedan ser socialmente mal percibidas.

El entrevistador es el que facilita, con sus preguntas e intervenciones, que el encuestado describa todos los alimentos consumidos, los tamaños de las raciones y

todos los detalles que orienten al entrevistador a la estimación de la cantidad. Se identificará no sólo el tipo de alimento, especificando las características de origen (fresco, preparado, en conserva, congelado, etc.), el tipo (bajo en grasa, integral, etc.) y cantidad neta consumida, sino también la forma de preparación, marca comercial, hora y lugar de consumo. Se anotarán los ingredientes de las recetas, las guarniciones, salsas y condimentos y el tipo de grasa o aceite utilizado en la preparación y aliño. Se debe preguntar también por algunos alimentos e ingredientes que fácilmente omiten los encuestados: azúcar en el café, pan en las comidas, aceite en los platos, etc., así como consumo de suplementos dietéticos, vitamínicos y minerales de aquel día. Y, por último, el encuestador debe preguntar por los restos que se dejan en el plato, a fin de descontarlos de la cantidad servida.

Muchas veces, en estudios nutricionales se realizan cursos de formación previos al trabajo de campo, para entrenar y estandarizar (esencial para minimizar el sesgo del observador) a los futuros encuestadores. La formación comprende técnicas generales de presentación y entrevista, y gran dominio en las técnicas de interrogatorio de la ingesta dietética: volúmenes, pesos en crudo y en cocido, en limpio, en bruto, etc. La motivación del entrevistador y su capacidad de transmitirla al entrevistado tiene un papel importantísimo para el éxito de la entrevista, tanto al principio, cuando se solicita colaboración, como durante la entrevista.

3. Cuantificación de la ración

La estimación de la ración de alimentos consumida en un recordatorio de 24 h es distinta a la que se utiliza en un cuestionario de frecuencia: en el recordatorio se pretende estimar la ración precisa que el individuo tomó el día anterior, que no tiene por qué coincidir con la ración habitual, que es lo que pretende estimar el cuestionario de frecuencia de consumo.

Las principales fuentes de error de las encuestas alimentarias son los errores derivados de la imprecisión en la medición del tamaño de ración de los alimentos consumidos, así como los errores derivados del uso de tablas de composición de

alimentos no adecuadas. El entrevistador no debe adjudicar una ración estándar al alimento consumido, sino que debe preguntar al entrevistado para estimar la ración real.

En cada zona geográfica, según su alimentación, deben construirse modelos propios representativos de sus recetas y raciones, diseñados a una misma escala y validados en esa población antes de ser utilizados. Las comidas fuera del domicilio representan un obstáculo no sólo para el recordatorio de 24 horas, sino para las encuestas alimentarias en general, en tanto que es difícil conocer aspectos como la receta y los ingredientes utilizados en restaurantes, bares o comedores colectivos, teniendo que recurrir a libros de recetas de cocina donde se especifiquen los ingredientes y técnicas de preparación del plato consumido.

Para estimar las cantidades, el encuestador cuenta con herramientas de apoyo, como pueden ser contenedores volumétricos estandarizados (vasos de agua, vino, platos de sopa, cucharas de sopa, de postre, de café, etc.) o no estandarizados, como medidas caseras propias del entrevistado (tazas, vasos, cucharadas, etc.), modelos tridimensionales como réplicas de alimentos o modelos que no representan ningún alimento en concreto, sino únicamente modelos graduados o escalonados de tamaños-volúmenes-superficies que se pueden aplicar a diferentes alimentos (cubos, círculos, reglas) y modelos bidimensionales como dibujos o fotografías de raciones de alimentos y platos preparados. Actualmente existe la posibilidad de realizarlos en programas de ordenador diseñados a tal efecto, algunos de los cuales se han creado específicamente para población infantil o adolescente (Vereecken *et al.*, 2008).

Por lo general, la diferencia entre tamaños de ración actual y estimada, expresados como coeficiente de variación, es algo mayor cuando se emplean medidas caseras que cuando se utilizan modelos o fotografías (Serra-Majem *et al.*, 2006).

Cuando no se utilizan modelos o medidas caseras, la estimación de la ración se hace difícil y todo dependerá de la habilidad del encuestador y de la destreza del encuestado en describir su ingesta. La ración estándar es útil para algunos alimentos, mientras que para otros no; las raciones estándar medias pueden variar dependiendo

de la edad, sexo, zona geográfica, incluso la evolución del tiempo. En alimentos como por ejemplo, los refrescos, bocadillos y otros alimentos comercializados preparados y que se consumen fuera de casa, el tamaño de las raciones ha variado (aumentado) en una misma zona, lo que ha influido en gran medida en los cambios en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en ciertos países.

Ver en la Tabla 7 algunos aspectos prácticos en la planificación y realización del recordatorio de 24 horas.

Tabla 7.

Aspectos prácticos en la planificación y realización del recordatorio de 24 horas en estudios poblacionales

- La entrevista se hará con entrevistador preferentemente en un ambiente relajado y sin prisas
 - El entrevistador no debe saber que se le preguntara sobre lo que comió el día anterior
 - Si se van a hacer varios recordatorios a la misma persona, no serán ni en días consecutivos ni los mismos días de la semana
 - En el conjunto de entrevistas de un estudio se debe asegurar la representación de todos los días de la semana y de las diferentes estaciones del año
 - Motivar al entrevistado contándole los objetivos del estudio y la importancia de su participación
 - Hacer preguntas generales (no influir en la respuesta) y permanecer imparcial
 - Mostrar diversos tamaños de los modelos. Calibrar, si es posible, las medidas caseras
 - Preguntar por las guarniciones
 - Preguntar por el pan ingerido en las comidas principales y entre horas
 - Preguntar por la adición de aceite, mantequilla para la elaboración o aliño del plato
 - Preguntar, para cada plato, qué cantidad se sirvió y lo que dejó. Preguntar si repitió.
 - Especificar el método de preparación del plato: crudo, hervido, salteado, a la plancha, al horno, frito, etc.
 - Especificar la procedencia del alimento: fresco, congelado, refrigerado, ahumado, en conserva, etc.
-

4. Codificación del recordatorio

Codificar consiste en convertir la información obtenida en datos que puedan ser utilizados por el programa estadístico para poder analizarlos. De esta forma, a cada alimento en concreto se le asigna un código específico. El proceso puede realizarse manualmente o ser automático cuando se realiza la entrevista con ordenador.

En el recordatorio de 24 h el cuestionario puede ser completamente abierto, pudiendo consistir en un simple folio en blanco, o precodificado, o bien directamente en el ordenador con el software adecuado. La cumplimentación de la entrevista mediante ordenador facilita el proceso de recogida y tratamiento de la información recordando a través de distintas pantallas los ingredientes que pueden formar parte del plato o que se han utilizado en su elaboración, tipos de preparaciones, grasas añadidas, suplementos vitamínicos, etc. y automatiza la asignación de códigos y la transformación de medidas caseras y modelos de raciones a gramos.

La codificación automática permite trabajar con un mayor número de códigos de alimentos. El entrevistador puede encontrar más fácilmente el alimento que refiere el encuestado en la misma preparación culinaria que ha sido consumido, y no tiene que buscar el alimento que más se le parezca.

Es más, la informatización directa de la entrevista mejora la calidad de los datos al reducir sobre todo los errores derivados de la falta de detalles en la recogida de la información, de la codificación manual y de la informatización. Esta sería la forma ideal y correcta de realizar el recordatorio de 24 horas. Pero el disponer de ordenadores portátiles en estudios poblacionales a gran escala no siempre es posible. Se mejora la calidad de la encuesta, pero también la enlentece un poco en relación con la recogida de la entrevista en papel.

En el sistema tradicional es preferible que sea el mismo encuestador el que codifique sus propias entrevistas y que no deje pasar mucho tiempo. En este caso

puede haber una fuente considerable de errores. El entrevistador debe disponer desde el inicio del estudio de la lista de códigos y del manual de procedimiento a seguir para la adjudicación de códigos. La codificación debe estar planificada de antemano. Dependiendo de la tabla de composición de alimentos que se vaya a usar, se cuantificarán los alimentos en crudo o en cocido; previendo si se podrán codificar los ingredientes por separado o formando parte de un plato en conjunto (por ejemplo, patatas fritas o patatas crudas mas aceite).

La lista de alimentos contará con unos 600-700 alimentos, y es fácil que alguno de los alimentos definidos por el encuestado no se encuentre en la lista. En estos casos se debe establecer una norma para que estos alimentos reciban el código de un alimento similar, o bien un código nuevo al que habrá que buscar la correspondiente composición en la tabla de composición o mediante análisis bioquímico.

Todo el proceso de codificación y de estimación en gramos de los alimentos consumidos debe ser supervisado por observadores independientes. Es útil también establecer mecanismos de control de calidad que permitan reconocer y detectar códigos incorrectos y cantidades imposibles. También se pueden adjudicar (según los objetivos de los investigadores) códigos a una comida determinada, códigos dependiendo de dónde se han realizado las ingestas, códigos en función de cómo se han consumido (individualmente o formando parte de una receta), etc.

Una vez codificados los datos, el investigador los analiza para la obtención de resultados.

5. Tablas de composición de alimentos

La tabla de composición elegida para el estudio influye considerablemente en la calidad de los datos obtenidos y es, con frecuencia, fuente de error importante en las encuestas nutricionales. Debe determinarse qué tabla se va a utilizar antes del comienzo del trabajo de campo, y cómo se van a tratar los vacíos existentes de alimentos y nutrientes.

Según la tabla escogida se encontrará la composición de los alimentos en crudo o en cocinado, o bien en forma de plato preparado. En la tabla encontraremos diferentes códigos según si el alimento está crudo o cocinado. Por otro lado, si en la tabla encontramos los platos preparados, habrá que decidir de antemano si se utilizará la composición de ese plato preparado o si hay que desglosar los ingredientes de la receta, calculando entonces el gramaje correspondiente al plato entero o bien de cada ingrediente que lo compone.

Validez

El método de 24 horas se ha validado mediante métodos de observación directa y actual sin que los encuestados lo supieran, y se ha comparado esta estimación de referencia con los datos proporcionados por la encuesta de 24 h (Buzzard, 1998). El recordatorio de 24 h tiende a infraestimar las ingestas medias de ancianos y niños, mientras que para otros grupos de población es un instrumento válido para la estimación de la ingesta de energía y nutrientes. Para algunos nutrientes, la vitamina A, la vitamina C y la niacina, la diferencia entre el método de 24 h y el método de referencia ha sido mayor y se requieren varios recordatorios de 24 h para su registro real (Beaton *et al.*, 1983).

Los consumos medios estimados a partir del recordatorio de 24 h son más bajos que los calculados mediante el cuestionario de frecuencia de consumo para la energía y todos los nutrientes, excepto el colesterol, las vitaminas B₂ y B₁₂, y la varianza es superior para los valores calculados a partir del recordatorio de 24 h, a excepción del alcohol, la vitamina B₁, el calcio y el fósforo (Serra-Majem *et al.*, 1994).

En general, el método de recordatorio de 24 h subestima la ingesta actual y, en particular, las ingestas grandes tienden a subestimarse y las pequeñas tienden a sobreestimarse, lo cual se denomina *flat slope syndrome*.

Precisión

De acuerdo con diversos autores, la precisión de los recordatorios de 24 horas para estimar la ingesta media de nutrientes en grupos de individuos es elevada (Beaton *et al.*, 1979, Beaton *et al.*, 1983). Los fallos de memoria del encuestado disminuyen la precisión del método.

Cuando se utiliza un solo recordatorio, el número de individuos necesarios para estimar el consumo habitual en una población es elevado. El número de sujetos necesarios dependerá del nivel de precisión requerido y de la variabilidad interindividual, y para medidas repetidas, de la variabilidad intraindividual, que a su vez depende de la población y de los nutrientes en estudio (Beaton *et al.*, 1979, Beaton *et al.*, 1983). Se ha calculado el número de recordatorios repetidos que son necesarios a fin de caracterizar el consumo medio de un individuo para un cierto nivel de precisión, si se conoce la varianza intraindividual (Block, 1982, De Henauw *et al.*, 2002) (ver la Tabla 8).

Tabla 8.

Número de días de observación necesarios para obtener información del consumo individual

Nutriente	Error estándar medio (% EE) de un diario de 7 días	Número de días o registros necesarios para estimar ingestas medias con una precisión del 10%
Energía	9	5
Hidratos de carbono	9	6
Proteínas	10	7
Lípidos	12	10
Fibra	12	10
Calcio	12	10
Hierro	13	12

Tiamina	15	15
Riboflavina	17	19
Colesterol	20	27
Vitamina C	23	36

Calculado a partir de Balogh et al, 1971

$$\% EE = CV / \sqrt{\kappa} = 0.378 \times CV; \kappa = CV^2 / (\% EE) - 0.01 \times CV^2$$

(CV = coeficiente de variación; EE = error estándar; κ = numero de registros).

$$\% EE = (EE / media) \times 100\%; CV = (DE / media) \times 100\%$$

(DE = desviación estándar)

Al aumentar el número de días estudiados disminuye la participación. Algunos estudios han observado que el número de días necesarios para valorar la ingesta habitual con relativa exactitud sin disminuir significativamente la participación no debe ser superior a tres (Arija *et al.*, 2008). Para estimar la ingesta habitual con mejor exactitud se deben realizar varias tandas de 3 recordatorios seriados en el tiempo.

Para disminuir la variabilidad entre días de la semana o meses del año es importante representar equilibradamente los días laborables y festivos de la semana y las estaciones del año. En la comparación de recordatorios de un mismo individuo, estos deben ser lo suficientemente lejanos en el tiempo para no influir en la respuesta, y lo suficientemente cercanos para no influir en la memoria.

Ventajas/aplicaciones del método:

- Es un método sencillo y rápido de realizar si se dispone de encuestadores entrenados.
- Es poco molesto para el entrevistado, ya que solamente tiene que contestar preguntas. Se obtiene gran colaboración.
- Es aplicable a la mayoría de individuos, siendo la edad media la que obtiene mejores resultados.

- De entre todas las encuestas, el método de recordatorio representa un coste medio-bajo.
- El entrenamiento de los encuestadores es relativamente sencillo. No se altera la ingesta habitual del entrevistado.
- Es un método ampliamente utilizado en estudios poblacionales, ya que un sólo día recordado es útil en estudios descriptivos que valoran el comportamiento nutricional en grandes grupos de individuos.

Otros estudios de investigación clínica y epidemiológica necesitan estimar varios días, dependiendo de la precisión deseada y el nutriente de interés. Si se recuerdan varios días, los resultados pueden informar de la distribución del consumo alimentario y nutricional del grupo e incluso, si el número de días recordado es superior a 3, se pueden ofrecer datos que permitan clasificar la ingesta individual.

Su simplicidad técnica y su rapidez lo hacen apto en la práctica clínica cuando se cuenta con una persona bien entrenada. En clínica interesa conocer la ingesta habitual del individuo, para lo cual se deberá realizar el recuerdo de 24 h durante varios días.

Limitaciones:

Puede haber fallos de memoria, pero esto puede ser minimizado por un buen encuestador. Es una técnica difícil en mayores de 75 años, en niños y en personas con problemas mentales. El recuerdo de 24 h de un solo día no estima la variabilidad intraindividual del individuo (De Henauw *et al.*, 2002).

Ver en la tabla 9 un resumen de las ventajas y limitaciones del recordatorio de 24 horas.

Tabla 9.

Ventajas e inconvenientes de la utilización del recordatorio de 24 horas

Ventajas

- Es el método de elección en estudios transversales para evaluar el estado nutricional de una población. Estima la ingesta media usual de grupos de población en muestras grandes
- Su repetición al cabo de un tiempo permite evaluar tendencias de la ingesta de esa población
- Permite comparaciones internacionales
- Permite cuantificar raciones estándar de una población para ser utilizadas en otros métodos (cuestionario de frecuencia de consumo semicuantitativo)
- Es útil en estudios epidemiológicos como los ensayos clínicos y comunitarios
- Sirve de ayuda a nivel individual en la consulta del profesional sanitario
- Estima la ingesta de contaminantes y residuos en una población en estudios de dieta total
- Es rápido, fácil y se puede utilizar en población analfabeta
- No altera la ingesta habitual del individuo
- Alta tasa de respuesta

Inconvenientes

- Debe hacerlo un encuestador bien entrenado
 - Puede haber fallos por la memoria del encuestado
 - Limitado uso en niños y ancianos
 - Son necesarios al menos 2 recordatorios (al menos en una parte de la muestra) para estimar el consumo habitual de la población
 - Es necesario que estén representados todos los días de la semana y distintas estaciones del año
 - Son necesarios recordatorios seriados para obtener la ingesta habitual de un individuo
 - Es difícil estimar con precisión el tamaño de las raciones
 - Puede haber infradeclaración
-

- Historia dietética

Es un método de recuerdo mediante entrevista, retrospectivo y cuantitativo.

La historia dietética fue descrita por Burke en 1947 (Burke, 1947) con el objetivo principal de evaluar el patrón de consumo habitual de alimentos. Tal como lo describió su autora, este método consistía en la realización de una entrevista acerca del *patrón habitual* de ingesta del individuo encuestado, estimando las cantidades mediante medidas caseras (recordatorio de 24 horas). La segunda entrevista se basaba en un interrogatorio sobre una lista detallada (cuestionario de frecuencia de consumo) para clarificar el *patrón global* de ingesta y verificar la información obtenida en la primera parte (*cross-check*). En la última parte el individuo realizaba un registro dietético por estimación de 3 días (Kohlmeier, 1988).

El método original actualmente casi no se usa. Se han ido introduciendo variaciones, existiendo en la actualidad muchas versiones. El cambio más importante es la eliminación del registro de 3 días. Básicamente se puede decir que este método consiste en apreciar cuantitativamente mediante una larga entrevista la ingesta global del entrevistado y sus hábitos de consumo de alimentos durante un periodo de tiempo pasado. Para ello, el encuestador deberá reflejar la frecuencia de todos los alimentos consumidos por el encuestado en dicho periodo y en qué cantidad los consume habitualmente.

El peso de la encuesta con este método recae sobre el encuestador, que debe ser un experto en dietética y estar formado específicamente en la realización de este tipo de encuestas, ya que la calidad de los datos obtenidos y la validez del método dependerán esencialmente de su profesionalidad y capacidad. El nivel de preparación es superior al requerido en el recordatorio de 24 horas. En la historia dietética no se trata de averiguar solamente el consumo del día anterior, sino los hábitos generales de la ingesta, junto con los consumos excepcionales. Es necesaria una estandarización previa al trabajo de campo, sobre todo si hay varios encuestadores, y se deben realizar controles de seguimiento que detecten posibles desviaciones sistemáticas.

La entrevista es más laboriosa y más larga, entre 60 y 90 minutos. Antes de comenzar la entrevista se debe explicar al sujeto cuál es el periodo de tiempo pasado que interesa recordar, que suele ser el último mes, últimos 6 meses o último año. Para no disminuir la precisión, este periodo no suele ser superior a un año. También se debe aclarar que la encuesta se refiere a la ingesta habitual del encuestado, evitando que queden reflejadas costumbres y hábitos familiares que el encuestado no comparte.

El encuestado, por su parte, debe tener buena memoria y ofrecer gran cooperación y capacidad de síntesis. Por tanto, este método es difícil de aplicar en niños y ancianos, y se han visto mayores dificultades en varones adultos para la estimación de las cantidades consumidas y para la descripción de la preparación de los platos. También se han apreciado más dificultades en personas con hábitos irregulares.

El cuestionario es de tipo abierto, pero en ocasiones se completa con un listado de ciertos alimentos que se vuelven a preguntar para evitar que se olviden. Para cada alimento de la lista se va preguntando al encuestado si lo consume habitualmente o no. Si la respuesta es afirmativa (al menos una vez al mes), se averiguará la frecuencia con que se consume (veces al día, semana o mes) y en qué cantidad.

Puesto que la historia dietética es un método complicado para su utilización correcta y puede resultar tedioso para el encuestado, algunos autores han aportado innovaciones que pretenden reducir la duración de la entrevista y sistematizar el formato de recogida de la información. Se han propuesto cuestionarios resumidos con un listado cerrado de alimentos, los cuales pueden estar precodificados. Con esto se van obteniendo variantes del método que se parecen a los cuestionarios de frecuencia semicuantitativos, y que pueden realizar encuestadores menos entrenados y expertos. Esto representa una serie de ventajas en cuanto a coste (incluyendo la formación de personal), duración de la entrevista, etc. pero la calidad de la información recogida dependerá en gran medida de la lista de alimentos del cuestionario y de la bondad de la estimación de los tamaños y las raciones. Estos cuestionarios reducidos pueden ser útiles para obtener información sobre algunos nutrientes concretos, pero no para

obtener una visión general del patrón de consumo alimentario (Block *et al.*, 1990, Chu *et al.*, 1984, Pietinen *et al.*, 1988, Byers *et al.*, 1985).

Más recientemente se han desarrollado versiones informatizadas que pueden ser autoadministradas, sin necesidad de un encuestador que conduzca la entrevista. Establecen elementos que hacen más atractivo y sencillo el proceso (voces simuladas, diálogos, fotografías, etc.). En cualquiera de sus versiones, la técnica de la historia dietética debe evaluar el consumo global de alimentos del individuo, recoger información sobre el patrón alimentario y hábitos dietéticos y estimar el tamaño de las raciones consumidas.

La entrevista suele comenzar preguntando por los patrones de consumo habituales. Las preguntas siguen el orden cronológico del día, comenzando por el desayuno. Para cada comida se describen los alimentos que se consumen habitualmente y con qué frecuencia, luego se describen los que se consumen con menos frecuencia (en fines de semana, vacaciones o estaciones del año) y finalmente, los consumos ocasionales y esporádicos. Así se va concretando el consumo de esa comida para el periodo en estudio.

El encuestador debe calcular a la vez el tamaño medio de la ración consumida de cada alimento. Para ello debe conocer las características de la dieta de la zona geográfica, debe conocer los tamaños de las raciones estándar y utilizar algunas herramientas de apoyo, como modelos de alimentos o fotografías de diferentes tamaños de raciones, etc.

El mismo entrevistador es el que codifica los datos recogidos en la entrevista, dada la complejidad de la misma. Posteriormente, el investigador analiza los datos para obtener resultados.

Validez

Con este método se requiere gran habilidad para estimar la cantidad y la frecuencia de los alimentos ingeridos (estimar la ingesta habitual del individuo) y, por tanto, medirla con una elevada validez es más complejo.

La validez de este método está, de esta forma, fuertemente influida por las cualidades del encuestador y del encuestado, por la exhaustividad del protocolo y las técnicas utilizadas en la estimación de la ingesta.

La validez relativa de la historia dietética se ha evaluado con diseños prospectivos, utilizando el registro alimentario por pesada como método de referencia y haciendo, posteriormente, una historia dietética a los mismos individuos sobre el mismo periodo (Hankin *et al.*, 1983, Kohlmeier, 1994, Nelson *et al.*, 1997, Bingham *et al.*, 1988).

Estos estudios han observado que la historia dietética sobrevalora la ingesta habitual de los individuos (sobrestima la ingesta de energía y nutrientes en cifras absolutas) y que los consumos excepcionales y esporádicos suelen ser infravalorados (Aranceta *et al.*, 2006). El método obtiene la ingesta usual y permite identificar los individuos que subestiman su ingesta (*underreporters*) y, por tanto, pueden excluirse del análisis. Sin embargo, es un método válido para obtener información sobre la ingesta media de energía y nutrientes de individuos y de grupos de población y su distribución, así como para clasificar a los sujetos de acuerdo con la distribución observada.

Las correlaciones entre la historia dietética y el recordatorio de 24 h o el registro de la dieta son similares a las observadas para los cuestionarios de frecuencia de consumo. Se han comparado el cuestionario de frecuencia, la historia dietética y métodos de registro. La ingesta media de energía y nutrientes estimada es similar por los tres métodos (Jain *et al.*, 1996). Las estimaciones obtenidas por el cuestionario de frecuencia de consumo presentaban una validez similar a la historia dietética en comparación con un registro de 7 días.

La historia dietética permite realizar buenas estimaciones de la ingesta de energía y macronutrientes, aunque la proporción de underreporters se ve afectada por factores como el índice de masa corporal (IMC). Las personas obesas subestimaban en mayor medida su ingesta (Martin *et al.*, 2003).

Precisión

La precisión de la historia dietética es mejor que la del recordatorio de 24 horas o de los registros alimentarios de un solo día (ya sean por pesada o estimación) ya que la historia dietética no se ve influida por la variabilidad diaria intraindividual (Aranceta *et al.*, 2006). Esto depende del encuestado, del tiempo recordado y de los alimentos o nutrientes de interés en el estudio. El periodo de tiempo no puede ser superior a un año, para no comprometer la precisión por fallos de memoria. Si se pregunta por mucho tiempo atrás, las respuestas se ven afectadas por el pasado reciente y las variaciones estacionales son más difíciles de detectar. Es mejor la precisión de los datos cuando la historia dietética se refiere al último mes.

Ventajas/aplicaciones del método:

La historia dietética es el mejor método para estimar la ingesta habitual de un amplio periodo de tiempo. No produce modificación de hábitos y puede utilizarse en personas analfabetas o con minusvalías físicas. Se necesita gran cooperación por parte del encuestado, ya que el esfuerzo requerido al encuestado es mayor que para otros métodos de recuerdo de ingesta pasada, los contenidos que deben recordarse son más abstractos que en el recordatorio de 24h y más complejos que en el cuestionario de frecuencia, siendo la entrevista además mucho más larga que en cualquiera de estos dos últimos métodos.

Es útil en estudios que requieren información sobre el porcentaje de población en riesgo de ingesta inadecuada o cuando se les quiere clasificar según consumo alto, medio o bajo. En las últimas décadas la historia dietética ha sido de especial utilidad en los estudios de casos y controles, cuando se desea reconstruir los hábitos alimentarios

anteriores a la aparición de la enfermedad (principalmente, enfermedades crónicas), para establecer relaciones dieta-enfermedad.

Limitaciones

La principal limitación es que este método requiere un entrevistador experto en dietética y bien entrenado. Toda la información se basa en la memoria del entrevistado y en su informe personal. Requiere un esfuerzo por reconocer el patrón de consumo habitual del individuo, lo que implica una alta capacidad de abstracción. No es, pues, un método aplicable a niños menores de 14 años o personas mayores de 80 años. En la historia dietética puede responder a las preguntas la persona responsable del cuidado del encuestado, o que complemente la información aportada por el encuestado.

La capacidad de recuerdo muchas veces se refiere al pasado reciente y puede no coincidir exactamente con el periodo de interés en el estudio. Por medio de la historia dietética es posible conocer los hábitos de consumo de ciertos alimentos; sin embargo, no es posible constatar la variación en el consumo de ese alimento de un día a otro. No existe uniformidad en la aplicación del método.

La historia dietética plantea problemas para su aplicación en colectivos con hábitos de consumo muy irregulares. Su utilidad puede ser limitada en los sujetos que “pican” todo el día y que no realizan comidas organizadas.

El coste de administración es medio en relación a otros métodos. Es algo más elevado que el recordatorio de 24 h a causa del alto nivel de preparación que requieren los encuestadores, esto hace que no se utilice este método con mucha frecuencia en estudios epidemiológicos sobre grandes muestras; sin embargo, es el método más utilizado en la práctica clínica (Arija *et al.*, 2008).

Se obtienen datos cualitativos sobre los hábitos generales de ingesta, más que valores cuantitativos absolutos, salvo que se realicen algunas adaptaciones del método, de manera que sea posible obtener datos cuantitativos fiables.

Ver en la Tabla 10 un resumen de aplicaciones, ventajas y limitaciones de la historia dietética.

Tabla 10.

Historia dietética. Aplicaciones, ventajas y limitaciones del método

Aplicaciones

- Patrón de consumo habitual del individuo
- Ingesta media habitual de nutrientes durante un periodo
- Estimación de la prevalencia de ingesta inadecuada
- Estudios epidemiológicos, para valorar la relación dieta-enfermedad (crónica) : estudios retrospectivos casos-controles, y prospectivos (cohortes)
- En clínica

Ventajas

- Se pregunta por el patrón individual de ingesta usual
- Se obtiene información sobre la totalidad de la dieta
- Se obtiene información sobre los alimentos consumidos en cada comida
- Obtiene un patrón más representativo que por otros métodos de la ingesta del pasado
- No es necesario que el encuestado sepa leer y escribir
- Puede diseñarse para evaluar la dieta total o sólo para algunos nutrientes
- Existen versiones adaptadas de bajo coste añadido
- No afecta a los hábitos de consumo del individuo

Limitaciones

- Impreciso desde el punto de vista cuantitativo
- Se necesitan encuestadores expertos
- Coste elevado para el investigador
- Difícil de determinar con precisión el periodo de recuerdo
- Exige gran cooperación del encuestado
- Entrevista larga y cansada
- Sobrevalora las ingestas
- Recuerdo de la dieta pasada influido por hábitos actuales

- Subjetivo. Requiere esfuerzo cognitivo por parte del entrevistado
 - Errores en la información facilitada
 - No existe unanimidad
-

Merece la pena mencionar las **evaluaciones dietéticas retrospectivas**, como un tipo de estudios que utilizan la historia dietética y cuestionarios de frecuencia de consumo para evaluar la ingesta en un pasado distante, que puede referirse incluso a varios años atrás. Se han utilizado en estudios de casos y controles para evaluar la exposición a factores alimentarios como posible etiología de una enfermedad.

Es difícil estimar en qué medida se ajustan las respuestas a la realidad y de qué modo la ingesta actual puede afectar la visión de la ingesta pasada. Estudios que han analizado la correlación entre la dieta recordada y la dieta real han obtenido resultados bajos o muy bajos, con el consiguiente riesgo de clasificación errónea de los individuos (Arija et al., 2008). La única ventaja de este método en un estudio de casos y controles radicaría en identificar los sujetos que han introducido cambios importantes en su dieta.

- **Cuestionario de frecuencia de consumo**

Es un método de recuerdo, retrospectivo y cualitativo. Los cuestionarios de frecuencia de consumo surgieron ante la dificultad del recordatorio de 24 horas para clasificar cualitativamente los consumos alimentarios de los individuos.

Este método consiste en estimar la frecuencia del consumo alimentario del encuestado en un determinado periodo de tiempo pasado. Para ello se utiliza un cuestionario estructurado que contiene un listado de alimentos. Así, la persona encuestada responderá el número de veces que, como promedio, ha ingerido un alimento durante un periodo de tiempo en el pasado. El objetivo es conocer la ingesta de alimentos, lo que a su vez nos puede permitir la estimación de la ingesta de nutrientes. Las preguntas podrán o no prever la integración de variaciones

estacionales, ingredientes o platos cocinados de diferentes formas o con diversidad de porciones. Esta técnica asume que el tamaño medio de la ración no es muy variable, al menos en un grupo concreto de personas. Posteriormente, se han introducido variantes en las que se cuantifica el tamaño habitual de la ración consumida. Estos cuestionarios se denominan cuestionarios de frecuencia de consumo semicuantitativos (Grootenhuis *et al.*, 1995, Lazarus *et al.*, 1995).

En el cuestionario de frecuencia de consumo es el propio encuestado el que responde directamente el cuestionario sin la intervención del encuestador, tras leer previamente algunas instrucciones sencillas. Estos cuestionarios se denominan autoadministrados y pueden incluso enviarse por correo. Esta puede ser la forma de administración más idónea para la realización de estudios poblacionales que incluyan un gran número de participantes con cierto nivel cultural. Otras veces interviene un encuestador, aunque únicamente para explicar las características del cuestionario y comprobar las respuestas. En este caso se trata de cuestionarios autocontestados. Otra variante al método es que el encuestador cumplimente el cuestionario realizando preguntas directamente al encuestado. Entonces se podría considerar al cuestionario de frecuencia de consumo como un método de entrevista. Esto presenta la ventaja de obtener una información más detallada y precisa y una más alta tasa de respuesta, además de contribuir a minimizar el efecto del nivel cultural en la aptitud para responder. Otro punto a tener en cuenta es que el recuerdo de la dieta pasada tiende a estar parcialmente influido por la dieta actual, y se ha comprobado que este problema se controla mejor en estudios en los que los cuestionarios son administrados por entrevistadores correctamente adiestrados. Como desventaja, existe un aumento del coste del estudio por necesitar de encuestadores entrenados para la administración de los cuestionarios.

Se debe precisar de antemano el periodo de tiempo que interesa recordar, el cual estará relacionado con el objetivo del cuestionario, con el factor dietético o la enfermedad o situación fisiológica que se quiera estudiar. En general, en el ámbito epidemiológico, el periodo a estudiar se refiere al año anterior a la entrevista, aunque en clínica pueden interesar otros periodos de tiempo. El encuestado debe tener buena

memoria y capacidad de síntesis para describir la frecuencia de su consumo de alimentos.

Para este método de valoración, el investigador debe hacer un esfuerzo indiscutible preliminar en el **diseño del cuestionario** antes de utilizarlo en el trabajo de campo; esto exige más tiempo de dedicación que la preparación de cuestionarios en los otros métodos de valoración de la dieta, recordando que el punto básico de partida es el objetivo que se persigue con el estudio (qué nutrientes han de estudiarse en la población diana). El cuestionario de frecuencia de consumo se estructura en tres partes bien diferenciadas: una lista de alimentos, una sección en donde se sistematizan las frecuencias de consumo en unidades de tiempo, y una ración/porción estándar (o raciones alternativas) de referencia para cada alimento (Arija *et al.*, 2008).

El cuestionario debe acompañarse de instrucciones que solucionen los problemas que se puedan plantear en su cumplimentación. Sobre todo, hay que insistir al encuestado que refiera los alimentos con variedad estacional y, si el cuestionario es semicuantitativo, el cuestionario deberá incluir las ayudas técnicas sobre la apreciación del tamaño de la ración.

El cuestionario debe preguntar con qué frecuencia se consumen los alimentos. Lo más habitual es preguntar por el número de veces en un determinado periodo de tiempo: tantas veces al día, a la semana, al mes, etc. En otras ocasiones se pregunta en escala cualitativa: siempre, casi siempre, nunca, o casi nunca, etc. Existen múltiples posibilidades de respuesta, aunque se aconseja que sea en orden decreciente.

Es importante también introducir preguntas relacionadas con hábitos que influyen en el aporte nutricional valorado. Por ejemplo, uso de multivitamínicos o ingredientes utilizados en la preparación del plato, como grasas, azúcar, sal, etc.

Los alimentos incluidos en un cuestionario de frecuencia deben cumplir 3 criterios básicos: ser un alimento consumido con relativa frecuencia por un número razonable de individuos, contener algún nutriente de interés para el estudio y

contribuir a la variabilidad intraindividual de los nutrientes de interés. La selección de alimentos depende de los objetivos planteados.

La **lista de alimentos** debe ser clara y concisa, y estar estructurada en grupos de alimentos. A la hora de confeccionar la lista deben tenerse en cuenta, por lo tanto, varios aspectos:

1. La población a la que va dirigida el cuestionario. No tiene sentido incluir en la lista alimentos que casi nunca consume nadie. Las costumbres y alimentos tradicionales tienen que tomarse en cuenta a la hora de seleccionar los alimentos. Esto influye incluso en las medidas estándar
2. El nutriente o nutrientes que son objetivo del estudio. En algunos casos interesa estudiar la ingesta de un nutriente en concreto por su relación con una determinada enfermedad; y en otros casos se tratará de estimar toda la ingesta porque se desea valorar el consumo calórico total
3. La clasificación de los encuestados en diferentes categorías de ingesta de un nutriente (altos, medios o bajos consumidores) se verá facilitada si el listado incluye aquellos alimentos que más contribuyen a discriminar la variabilidad interindividual en relación con el consumo de ese nutriente

La lista de alimentos puede realizarse *de novo* (sin basarse en una lista de alimentos previa), o modificando y/o adaptando un cuestionario ya existente.

Cuando se elabora *de novo*, pueden adoptarse diferentes estrategias:

1. Selección simple

Los alimentos son seleccionados según su composición nutricional según en tablas de composición y bases de datos existentes de alimentos, quedando bien representados los alimentos cuyo contenido nutricional interese para los objetivos del

cuestionario. En principio, se obtendría de esta manera un listado de alimentos ricos en el nutriente o nutrientes de interés, lo que permitiría identificar aquellos con los valores más altos.

Se trata de la forma más simple, pero también con mayores limitaciones intrínsecas derivadas de los datos disponibles de la población objeto del estudio (cuando no se dispone de mucho conocimiento en relación con los hábitos alimentarios comunes de la población, la viabilidad de esta alternativa puede ser muy compleja). El problema es que podrían quedar incluidos alimentos muy ricos en un nutriente determinado pero muy poco consumidos en la población en estudio, lo que desaconsejaría entonces su inclusión en la lista de alimentos del cuestionario. Por ejemplo, el caviar es un alimento particularmente rico en proteínas y vitamina A, pero muy poco consumido, lo cual podría hacer desaconsejable su inclusión en la lista de alimentos para el cuestionario de frecuencia de consumo que se esté elaborando

2. Selección de alimentos por exclusión

A partir de una lista exhaustiva se realiza un *estudio piloto* en la población de interés y se comprueban los alimentos que son menos utilizados para eliminarlos del cuestionario definitivo. Antes de su eliminación de la lista, se deben reconsiderar los alimentos altamente discriminantes, cuyo consumo, aunque sea esporádico, puede aportar importante información referente a la variabilidad interindividual (por ejemplo, el consumo de espinacas en el aporte de vitamina A). Este proceso podría llevarse a cabo mediante un análisis de regresión “paso a paso” que permite identificar los alimentos que aportan más información en referencia a la variación interindividual

3. Selección a partir de un listado amplio de alimentos

Los alimentos se seleccionan a partir de la observación del consumo de alimentos realizada con cuestionarios abiertos (registro o recordatorio). Posteriormente, este procedimiento ha de completarse con la correcta agrupación de alimentos en apartados razonablemente homogéneos en cuanto a sus características y perfil de nutrientes, incluyendo justo aquellos más relevantes respecto a su capacidad

de discriminación relativa a la variabilidad interindividual del consumo de nutrientes mediante la técnica de regresión citada anteriormente. Con este tipo de selección de alimentos es raro omitir alguno importante para el estudio (Willett, 1998).

La administración previa de cuestionarios abiertos de ingesta alimentaria en la población objeto del estudio puede aportar importante información acerca de los nombres y las descripciones de las porciones o tamaños de las raciones consumidas habitualmente.

Cuando en vez de realizar un cuestionario *de novo* se utiliza o modifica un cuestionario ya existente, debe tenerse en cuenta que el cuestionario elegido tenga unas características similares a las del cuestionario que se necesita, que sea apropiado para la población de estudio en la que se vaya a aplicar y, a ser posible, que la reproducibilidad y validez del cuestionario de referencia hayan sido cuantificadas previamente mediante el oportuno estudio de validación del cuestionario.

En este caso, cabe preguntarse respecto al cuestionario de referencia:

- a) ¿Cuál era el propósito original del cuestionario?
- b) ¿Quién constituía la población diana?
- c) ¿Cuándo se desarrolló el cuestionario?
- d) ¿Se llevó a cabo un estudio de validación? y si es así, ¿fueron aceptables los resultados?

En ocasiones, sólo interesa aplicar una parte del cuestionario (la parte referida a un nutriente en concreto). Es posible esta utilización selectiva de parte de un cuestionario que incluya solo ciertos alimentos más relevantes con vistas al estudio de la ingesta de un nutriente particular, siempre que el cuestionario inicial estuviera diseñado para una población idéntica o razonablemente similar a la que ahora se plantea como objeto de estudio, ya que, de lo contrario, su validez sería dudosa.

En otras ocasiones no sólo se persigue estimar la frecuencia de consumo de unos cuantos nutrientes específicos sino que, por distintas razones, se necesita una valoración del consumo total de energía. En este caso, la lista de alimentos tendrá que incorporar muchísimos más alimentos, por lo que la selección de estos tendrá que hacerse, si cabe, con más detenimiento aún, con el objeto de evitar que el cuestionario resulte excesivamente extenso y tedioso. Esto es lo que en terminología inglesa se denomina *comprehensive food frequency questionnaire*.

En cualquier caso, tanto si se trata de un cuestionario realizado *de novo* o si se trata de una versión modificada de otro previo, se aconsejan preguntas cortas y simples frente a las largas y complejas. La lista de alimentos debe ser:

- Clara y concisa
- Estructurada y organizada de forma sistemática. El orden de aparición de un alimento puede condicionar la respuesta en otro. Por ello es conveniente, como se ha dicho antes, estructurar la lista en grupos de alimentos.

Los grupos clásicos de alimentos son:

- I. Lácteos
- II. Huevos, carnes y pescados
- III. Verduras
- IV. Frutas
- V. Legumbres
- VI. Cereales
- VII. Grasas
- VIII. Dulces y pasteles
- IX. Bebidas
- X. Precocinados/preelaborados
- XI. Miscelánea

Otra clasificación más reciente de los alimentos es la del *Eurocode Food Coding System* (Poortvliet *et al.*, 1991):

Categorías básicas de alimentos (nueve grupos)

- Leche y derivados lácteos
- Huevos y derivados
- Carnes y derivados
- Pescados , moluscos, reptiles, crustáceos y derivados
- Aceites y grasas, y derivados
- Cereales y derivados
- Frutos secos y semillas
- Vegetales y derivados
- Frutas y derivados

Categorías complejas, constituidas por más de un alimento básico (cuatro grupos)

- Azúcares, chocolates y repostería
- Bebidas (no lácteas)
- Misceláneos, sopas, salsas y derivados
- Productos dietéticos especiales

La extensión del cuestionario estará condicionada por los objetivos que se persiguen, las características de la población a estudiar y la administración del cuestionario que se va a proponer. Es necesario siempre incluir los alimentos necesarios, pero sin que la lista llegue a ser agotadora (con la consiguiente pérdida de calidad en las respuestas conforme se avanza en la lista). Existe una amplia variabilidad de ítems incluidos en las listas de los cuestionarios: desde cuestionarios con 5 alimentos, hasta otros con 350 ítems, siendo la media de 79.

Cuando se quiere conocer el consumo habitual de alimentos de una población, la mayoría de investigadores que emplean un cuestionario de frecuencia de consumo utilizan la unidad de tiempo *anual*: lo más frecuente es preguntar por la ingesta en el

año anterior respecto al momento de la entrevista. En general, la unidad de tiempo que se establezca, dependerá del tipo de estudio que se vaya a realizar y del factor dietético que se quiera medir. Por ejemplo, en el estudio sobre factores relacionados con el cáncer de mama, el perfil de consumo de alimentos de interés se remontará a 5 años anteriores al diagnóstico del cáncer, mientras que para un estudio de las concentraciones de colesterol, el perfil que interesa será de los últimos meses.

El formato de respuestas preferido es el de respuestas múltiples y cerradas, siendo el número óptimo de opciones de 5 a 10. Esto reduce el tiempo de codificación y los errores de transcripción (Cade *et al.*, 2002). Un ejemplo de categorización de la unidad de tiempo en los cuestionarios de frecuencia de consumo es el utilizado por el *National Cancer Institute* de EEUU (Block *et al.*, 1994):

- Nunca
- 1-6 veces al año
- 7-11 veces al año
- 1 vez al mes
- 2-3 veces al mes
- 1 vez a la semana
- 2 veces a la semana
- 3-4 veces a la semana
- 5-6 veces a la semana
- 1 vez al día
- 2 o más veces al día

Sobre esta base pueden hacerse todas las modificaciones posibles. En caso de utilizar un formato más flexible, las respuestas de frecuencia también pueden hacerse con carácter semiabierto: consumo por día, mes o año.

En el caso de los alimentos con variación estacional significativa (aquellos muy consumidos en un periodo del año, en contraste con otros momentos en los que apenas forman parte de la dieta de los encuestados, como, por ejemplo, el turrón)

puede ser de utilidad dejar un espacio para anotar posibles variaciones estacionales en el consumo de ese alimento para una mejor estimación ulterior del consumo promedio.

Si se quiere obtener una estimación de la ingesta de nutrientes, es imprescindible la inclusión de algún tipo de información sobre **porción alimentaria** (en gramos de peso o en ingesta de producto). Esta información puede quedar explícita o implícita en el cuestionario (utilizando datos existentes sobre porciones promedio para alimentos en la población estudiada). El grado de precisión de estas porciones o de opciones de elección de tamaño para cada alimento puede variar dependiendo del tipo de cuestionario:

- Cuestionarios cualitativos:

Son cuestionarios que no incluyen información explícita sobre tamaños y porciones

- Cuestionarios cuantitativos:

Son cuestionarios en los que se da libertad al entrevistado de describir las porciones que consideren más adecuadas para cada alimento

- Cuestionarios semicuantitativos:

En este tipo de cuestionario la apreciación del tamaño de la porción alimentaria consumida se utiliza para cuantificar de forma aproximada la ingesta de energía y nutrientes. En estos cuestionarios se parte de una ración o porción de referencia (que sirve de guía para la estimación del contenido de nutrientes).

Para facilitar la cumplimentación del cuestionario de frecuencia de consumo y que el encuestado valore la ración de alimentos consumida existen diferentes técnicas de ayuda, como las referencias en medidas caseras, maquetas de alimentos con

formas tridimensionales o archivos fotográficos. La ración consumida puede valorarse en diferentes tamaños (por ejemplo, grande, mediano y pequeño) e incluso más graduaciones. A partir de estos tamaños se pueden estimar consumos parciales de ellos, como media o un tercio de la ración media.

Para estimar finalmente el contenido nutricional se multiplica la frecuencia de consumo por el contenido nutricional de la porción estándar, y en el caso de los cuestionarios semicuantitativos, por el tamaño de la porción estimada. Para ello es importante disponer de las tablas adecuadas para la población a estudio y sistematizar el contenido de cada uno de los alimentos considerados en nutrientes. Para la instrumentalización operativa específica en el caso de los cuestionarios de frecuencia de consumo existen varias alternativas. Una opción puede ser la de utilizar un programa de manejo de datos e interrelacionar tres bases de información: una de introducción de datos, otra de conversión homogénea en frecuencias por año y otra que interrelacione e integre las frecuencias anteriores y el contenido de todos y cada uno de los alimentos del cuestionario.

Validez

El cuestionario de frecuencia de consumo es el que más interés despierta actualmente en relación con su validación, debido a que es un método bastante utilizado y a que cada cuestionario debe ser validado antes de su utilización. En los estudios de validación, el método de referencia más utilizado y más recomendado ha sido el registro alimentario prospectivo, aunque también se utiliza el recordatorio de 24 h y la historia dietética. Se ha encontrado, en general, buena correlación entre el registro alimentario y el cuestionario de frecuencia, otorgando un grado aceptable de validez y precisión a este método (Arija *et al.*, 2008). La exactitud del cuestionario de frecuencia depende del nutriente valorado, de si valora o no la ingesta total, del diseño del estudio, de los hábitos alimentarios de los encuestados, y del tipo de información deseada.

La inclusión en el cuestionario de frecuencia de consumo de la estimación del tamaño de la ración, no mejora la validez de los resultados, pero sí aumenta el coste y la complejidad del cuestionario.

Precisión

En general no es alta, pero todo depende del nutriente estudiado. Al igual que para la historia dietética, el problema es el periodo de tiempo entre los dos momentos comparados.

Frente a la mayor precisión en términos absolutos ofrecida por otros métodos directos de consumo de alimentos más complejos y laboriosos, tales como el registro o historia dietética, el cuestionario de frecuencia de consumo ofrece la posibilidad de categorizar a los sujetos estudiados según el grado de consumo de alimentos.

Ver estos aspectos con mayor profundidad en el capítulo “Calidad de los métodos de valoración de la ingesta de alimentos: precisión, validez y tipos de errores”, al final del capítulo dedicado a las encuestas dietéticas.

Ventajas y utilidades

Se trata del método directo de evaluación de la ingesta más rápido y eficiente en la práctica epidemiológica para tipificar el consumo habitual de alimentos durante un periodo de tiempo en una población determinada. Es un método simple y económico, y no modifica los hábitos del entrevistado.

El cuestionario de frecuencia de consumo es un instrumento útil que ofrece una razonable distinción (o clasificación) de las personas en función del consumo de alimentos y nutrientes, y permite de una forma eficiente la comparación de individuos en relación con el nivel relativo de consumo alimentario. De esta forma, este tipo de cuestionarios tiene el potencial de distinguir de forma acertada entre los individuos que consumen con alta frecuencia ese alimento de los que consumen rara vez o nunca

esa opción alimentaria, y aunque se produzca un error en el recuerdo del consumo exacto de un determinado alimento, tal error será presumiblemente no diferencial o aleatorio. Es decir, al comparar individuos, el método podrá ser menos exacto, pero no inducirá a errores sistemáticos o sesgos (Gorgojo *et al.*, 2006).

En la mayoría de los casos no necesita entrevistador, y si los utiliza no deben estar especialmente cualificados. El coste económico para la administración del cuestionario es bajo, sobre todo en el autoadministrado (incluso se puede enviar para su cumplimentación y recoger ya rellenado por correo). Esta opción es viable en poblaciones con una homogeneidad cultural elevada y en la cual se debe ser muy minucioso en la elaboración del manual de instrucciones para completar el cuestionario. Frente al recordatorio de 24 h, integra oportunamente las variaciones semanales e interestacionales.

Se ha utilizado para evidenciar relaciones entre dieta y salud y para evaluar programas de educación nutricional, ya que estima la ingesta habitual aproximada con la exactitud requerida para clasificar a los individuos por categorías de consumo. Se utiliza también en clínica para examinar el cumplimiento de una dieta, o para observar consumos específicos de determinados nutrientes de interés clínico. Se recomienda en atención primaria como el método que evaluará el seguimiento de una dieta equilibrada o para detectar hábitos alimentarios de riesgo.

El término diversidad dietética se ha utilizado como una medida simple de la calidad de la dieta, para el cual existe no existe una definición estándar. Índices de la calidad de la dieta más completos han sido desarrollados para el seguimiento de la adherencia de la población a las directrices dietéticas nacionales. La diversidad en la dieta diaria es necesaria para la adecuada ingesta de nutrientes, para disminuir las posibilidades de ingesta deficiente o excesiva de un solo nutriente, y para disminuir la exposición a los contaminantes de los alimentos. Estudios anteriores han demostrado que la ingesta de nutrientes y el estado nutricional de los niños y adolescentes mantienen una relación positiva con el número de diferentes alimentos que se consumen.

Los cuestionarios de frecuencia de consumo han sido también utilizados para calcular la diversidad de la dieta, que es simplemente la suma del número de grupos de alimentos consumidos durante el período de referencia. Cuanto mayor sea este número, más diversificada es la dieta. Pueden ser informativas la puntuación total o la frecuencia de la ingesta de alimentos por grupos de alimentos, o ambas. Existen evidencias de que la puntuación de la diversidad alimentaria del hogar tiene una correlación positiva con la disponibilidad de energía de los hogares en la dieta, y que la puntuación del individuo se correlaciona positivamente con la adecuación de la ingesta de micronutrientes del individuo.

Limitaciones

- En comparación con otras encuestas alimentarias, el cuestionario de frecuencia de consumo sacrifica en cierto modo la precisión de la medida de la ingesta alimentaria de uno o varios días, a cambio de disponer de una información global de la ingesta en un periodo amplio de tiempo.
- El diseño del cuestionario es complejo y necesita ser validado. A medida que el cuestionario abarca información más completa aumentan las molestias y el tiempo de dedicación por parte del encuestado.
- No se puede utilizar en personas analfabetas. Tampoco se utiliza en ancianos ni en niños.
- La lista de alimentos que se incluya en los cuestionarios es limitada, lo cual restringe el análisis de datos nutricionales relacionados con alimentos no considerados en el cuestionario.
- La validez disminuye mucho en las personas con hábitos alimentarios muy diferentes a los alimentos de la lista del cuestionario.
- Tiene poca precisión cuando se cuantifican porciones alimentarias.

4.4.3.4. Conclusiones

La elección del método de valoración del consumo de alimentos dependerá principalmente de los objetivos deseados. En el ámbito epidemiológico estos objetivos los determinará el tipo de estudio epidemiológico: descriptivo (transversal o ecológico), analítico (de cohortes o de casos y controles) o experimental (ensayo clínico o ensayo comunitario), las características de la población y los recursos humanos y económicos necesarios.

En la actualidad los métodos retrospectivos de valoración de consumo alimentario son los que más se utilizan a nivel epidemiológico. Estos métodos ofrecen una eficiente y económica información sobre el consumo alimentario de un amplio grupo de población. El principal inconveniente es que el error asociado a la estimación de la dieta individual es superior al ocasionado por las medidas prospectivas de la dieta. La utilización de métodos estadísticos que tienen en cuenta esta fuente de error en el análisis de los datos está ayudando claramente a su control.

Los expertos han recomendado (en sus directrices metodológicas, Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo) (Banegas *et al.*, 1994) la utilización del método de 24 horas, si es posible durante 2 o 3 días no consecutivos. Este método puede ser completado con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

La valoración del consumo alimentario no está muy extendida en la práctica clínica. Sin embargo, es extremadamente útil en muy diversas e importantes situaciones relacionadas con la salud y la enfermedad del individuo. Puede ser muy útil en la promoción de la salud, en la prevención de la enfermedad con base comunitaria o clínica, o para control en el seguimiento de dietas terapéuticas, entre muchas otras situaciones. En clínica se utilizan otros métodos más simples y rápidos que valoran la ingesta habitual del individuo. Pero, en ocasiones puede ser suficiente un cuestionario de frecuencia de consumo sobre un nutriente en concreto, o sobre la ingesta total. Otras veces, dependiendo de la formación de los profesionales y de las circunstancias, se pueden aplicar otros métodos más complejos, como la historia dietética, el recordatorio de 24 horas o un registro alimentario durante varios días.

4.4.4. Calidad de los métodos de valoración de la ingesta de alimentos: precisión, validez y tipos de errores

4.4.4.1. Introducción

Aunque han sido muchos los avances producidos, sigue siendo necesario desarrollar nuevos métodos de evaluación dietética y perfeccionar los existentes. Así se adaptarán a los nuevos retos y situaciones cada vez más exigentes que se producen actualmente en el estudio de la relación entre dieta y enfermedad en las distintas etapas de la vida. Se hace necesario el disponer de métodos rápidos y económicos que sean útiles para evaluar la dieta de las personas en la mayoría de situaciones, tanto en estudios etiológicos como en encuestas de salud y nutrición en muestras amplias de población. En la actualidad está ampliamente reconocido que el método de evaluación dietética que mejor se adapta a la mayoría de situaciones y necesidades es el cuestionario de frecuencia de consumo.

La dieta resulta más difícil de medir que otras exposiciones, especialmente la dieta habitual en el pasado. En clínica tiene interés evaluar la dieta actual para corregir desequilibrios o al comienzo de un estudio prospectivo de cohortes, pero en investigación etiológica, lo que se pretende evaluar es la dieta habitual referida a un tiempo pasado, antes de que aparezca la enfermedad, para establecer relaciones entre dieta y enfermedad con una secuencia temporal clara.

Al evaluar la ingesta dietética individual, lo que se busca es la estimación, con el menor grado posible de error, de la ingesta de un alimento, grupos de alimentos y/o nutrientes en un individuo o grupo de individuos durante un periodo determinado de tiempo. Se pretende caracterizar a los individuos de acuerdo con sus patrones dietéticos y clasificarlos por sus grados de ingesta. Por tanto, antes de aceptar los resultados que proceden de cualquier estudio de nutrición es necesario examinar si el método de evaluación utilizado ha sido el más adecuado y comprobar que su validez y

reproducibilidad (precisión) son suficientemente buenas para evitar en lo posible una tasa de error excesiva que haga cuestionar los resultados obtenidos (Kahn *et al.*, 1995).

4.4.4.2. Validez de la evaluación de la ingesta dietética

Para comprobar si un método de evaluación dietética mide la dieta verdadera de forma correcta bastaría en teoría con comparar el resultado obtenido con el de otro método que ofrezca certeza absoluta sobre la dieta verdadera. El problema es que no existe un método de encuesta de referencia “ideal”, para validar otros métodos de evaluación dietética ya que ninguno ofrece garantías absolutas sobre si la dieta medida es la verdadera.

Por ello no es posible hacer validaciones absolutas. En la práctica se realizan validaciones relativas entre dos métodos, intentando que las fuentes de error entre el método de referencia y el método que se evalúa sean lo más independientes posible, por ejemplo, que no dependan ambos de la memoria o que tengan una misma estructura de respuesta cerrada. Se trata de que los instrumentos que se comparan no estén correlacionados entre sí; se trata de evitar una validez artificial entre ellos. Además, ambos métodos deben valorar el mismo periodo (Vioque, 2006)

La reproducibilidad y la validez son las dos características fundamentales a verificar. Las dos medidas de concordancia utilizadas habitualmente para ello son el coeficiente de correlación obtenido al comparar los resultados de la dieta inicial (primera medición) con los de la dieta actual (segunda medición), y la diferencia de medias con su desviación estándar, para evaluar en términos absolutos posibles desviaciones entre las dos mediciones de la dieta.

- Validez

La exactitud de las encuestas de consumo depende de la validez y de la precisión del método. La validez estima el grado con que un instrumento mide aquello que quiere medir. Se dice que una medición es válida cuando está exenta de *error sistemático*, aquel tipo de error que como media tiende a sobrestimar o subestimar lo

que se pretende medir causando un sesgo en la estimación de cualquier efecto en relación con la dieta. Este tipo de error ocurre cuando se produce, de manera sistemática y repetida, una diferencia entre el resultado obtenido y el verdadero valor. Los errores sistemáticos (debidos al sujeto entrevistado) en encuestas alimentarias suelen estar asociados a factores como: timidez del individuo encuestado en lo referente a preguntas íntimas o por verse observado; si conoce los objetivos del estudio, el encuestado puede querer ayudar al investigador dando respuestas que confirmen sus hipótesis; referir la dieta ideal que el individuo querría tener en vez de la dieta real que en verdad tiene; ocultar el consumo de alcohol, etc.

Ver en la Tabla 11 las diferentes fuentes de error según el método de valoración de ingesta de alimentos.

Tabla 11.

Métodos de valoración de ingesta de alimentos. Fuentes de error

<i>Errores de respuesta</i>	<i>Fuentes de error</i>						
	<i>Peso del alimento</i>	<i>del</i>	<i>Estimación del alimento</i>	<i>Porción duplicada</i>	<i>Recordatorio de 24 h</i>	<i>Historia dietética</i>	
Omisión	+/-		+/-	-	+	+	
Adición	-		-	-	+	+	
Estimación en peso	-		+	-	+	+	
Estimación en frecuencia	-		-	-	-	+	
Variación día a día	+		+	+	+	-	
Cambios en dieta	+		+/-	+	-	-	
Errores de codificación	+		+	-	+	+	

Tablas de composición de alimentos	+	+	-	+	+
Muestras	-	-	+	-	-
Análisis bioquímico	-	-	+	-	-

+: probable; -: improbable

Los errores sistemáticos más importantes que se producen en la valoración de la ingesta dietética son:

- Errores de los encuestados
- Errores de los entrevistadores
- Fallos de memoria
- Estimación incorrecta del tamaño de los alimentos
- Omisión del consumo suplementario de alimentos
- Errores en la codificación de los alimentos

- **Validez de recordatorios de 24 h**

El periodo que se evalúa en un recordatorio de 24 h es corto y reciente: se pregunta por la dieta del día anterior a la entrevista. Por esto puede ser más sencillo validar este método que otros.

- Se podría hacer una validación relativa del cuestionario de 24 h siempre y cuando se hubiera registrado en forma de registro dietético la dieta ingerida el día anterior a la entrevista. Para ello, el individuo que participa en el estudio no debería saber cuándo cumple su registro dietético que al día siguiente será entrevistado, para reducir al mínimo una excesiva retención memorística de los alimentos ingeridos ese día.

- Otra posibilidad para analizar parcialmente la validez de un recordatorio de 24 h es mediante el uso de marcadores bioquímicos como la determinación de ciertos iones o metabolitos en orina de 24 h. Pero no siempre existe el marcador biológico suficientemente fiable, accesible y sensible a la ingesta del nutriente que se desea medir. A pesar de ello, se han encontrado buenas correlaciones entre la ingesta de sodio y potasio con la de la excreción urinaria, y entre la ingesta de proteínas y el nitrógeno urinario de 24 h (Willett, 1998, Riboli, 1987).

Otros estudios más recientes han demostrado que tanto la ingesta de energía como la de proteínas fueron subestimadas por el recordatorio de 24 h entre el 10 y el 14% cuando se compararon sus resultados con los estimados mediante el método de doble marcado de agua doblemente marcada y la medición del nitrógeno urinario, mientras que no se observaron estas subestimaciones en términos relativos para la ingesta proteica (Subar *et al.*, 2003). Estos resultados apoyan la observación sobre una subestimación global de los recordatorios de 24 h en comparación con los registros dietéticos prospectivos.

En general, los recordatorios de 24 h tienden a subestimar la ingesta media de nutrientes y alimentos, incluso en algunos casos se ha observado que algunos alimentos recordados no habían sido ingeridos en realidad. Esto supone otra fuente de error añadida que debe tenerse en cuenta si lo utilizamos como método de referencia para validar otro método de evaluación dietética.

- **Validez de los registros dietéticos**

Los métodos de registro dietético se han utilizado con frecuencia como métodos de referencia para validar otros métodos. Pocos investigadores se han cuestionado su validez, pero, en realidad, pueden también estar sujetos a diversas fuentes de error que pueden invalidar sus resultados.

- Se han tratado de validar los métodos de registro dietético de varios días consecutivos de una manera indirecta, comparando los resultados de los primeros días con los de los días finales, observando cierto deterioro de la calidad de los mismos a medida que se prolongaban los días de registro. Esto puede cuestionar su utilización en estudios de evaluación dietética, sobre todo si los individuos no se encuentran motivados suficientemente.
- Se ha intentado validar los resultados del método de registro de varios días con los resultados de duplicaciones de la dieta realizadas por el mismo individuo para algunos de los días registrados. Esto tiende a mostrar una cierta subestimación de la ingesta por parte de las duplicaciones, lo que indica que no sería un buen método para validar registros dietéticos.
- Al igual que en los recordatorios de 24 h, sería posible validar parcialmente registros dietéticos con el uso de marcadores biológicos, encontrándose mejores resultados para la comparación de marcadores con los registros que para los observados con los recordatorios de 24 h.

Sin embargo, dadas las limitaciones del método de registro (laboriosidad, alta motivación, grado de instrucción, etc.), el interés actual de los registros dietéticos reside en que suponen probablemente el mejor método de referencia disponible para validar otros métodos de evaluación dietética de uso más común como los cuestionarios de frecuencia de consumo.

- **Validez de la historia dietética**

La utilización de la historia dietética como método de evaluación dietética ha ido siendo cada vez más restringida, dada su complejidad, y por ello se han ido desarrollando versiones más reducidas, incluso autoadministradas.

- Como método de referencia para validar estas últimas versiones de historia dietética se han utilizado varios recordatorios de 24 h recogidos a intervalos de varias semanas o meses, y en otros casos se han utilizado registros dietéticos de 3 o 7 días recogidos durante algún periodo anterior a la administración de la historia dietética (Block *et al.*, 1990, Jain *et al.*, 1996).

En la mayoría de los casos los coeficientes de correlación mostraron niveles aceptables de validez y reproducibilidad para la mayoría de nutrientes y alimentos analizados, aunque la concordancia fue menor para aquellos nutrientes con una mayor variabilidad intraindividual.

- **Validez de los cuestionarios de frecuencia de consumo dietético**

Los cuestionarios de frecuencia de alimentos constituyen en la actualidad, como se ha dicho anteriormente, el método de evaluación de la ingesta dietética que ha adquirido mayor difusión por su facilidad y rapidez de ejecución. En la práctica, la situación más aceptable para medir cuestionarios de frecuencia de consumo (método retrospectivo, mediante lista de alimentos y con frecuencias de consumo dadas) consiste en la comparación de sus resultados con los de un número suficiente de registros dietéticos realizados de forma prospectiva y libre de imposición de porciones y cantidades, o en su defecto, con los de varios recordatorios de 24 h, aunque en este caso la evaluación sea también retrospectiva. Sin embargo, el recordatorio de 24 h se basa, al igual que los cuestionarios de frecuencia, en la memoria del encuestado, y dado que tienden a subestimar la dieta, lo hacen menos recomendable como método de referencia para validar los cuestionarios de frecuencia. Aún con este inconveniente, los recordatorios de 24 h han sido en ocasiones los únicos métodos factibles de emplear, sobre todo si no es posible implicar a un grupo numeroso y motivado de participantes con un cierto nivel cultural para cumplimentar con precisión un número suficiente de registros dietéticos.

Muchos estudios se han realizado para determinar la validez y reproducibilidad de los cuestionarios de frecuencia, incluso por edades y grupos étnicos. Sin embargo, cabe destacar a Walter Willett (1985) como uno de los pioneros en el establecimiento de esta metodología a mediados de los años ochenta. En su trabajo evaluó la reproducibilidad a un año de un cuestionario de frecuencia, y su validez, comparando los resultados obtenidos en la segunda medición con la de 4 registros dietéticos de una semana recogidos a intervalos de 3 meses durante el año previo a la respuesta del segundo cuestionario de frecuencia. Tanto Willett como la mayoría de autores concluyen que el cuestionario de frecuencia proporciona información útil sobre la ingesta individual de nutrientes y que era apropiado para clasificar y diferenciar a los individuos con un grado aceptable de reproducibilidad y validez (Willett, 1985).

En la práctica, para validar los cuestionarios de frecuencia de alimentos pueden ser suficientes un par de semanas de registro dietético o un número similar de registros de 24 h (8-12 días) para estimar con cierta precisión la ingesta individual de la mayoría de nutrientes.

El uso de cuestionarios con listas muy extensas de alimentos puede conllevar el riesgo de superar la capacidad de concentración y respuesta del encuestado; en la actualidad la mayoría de cuestionarios de frecuencia contienen listas de entre 80 y 150 alimentos.

Nuevos retos en el desarrollo y validación de los cuestionarios de frecuencia de consumo

El desarrollo de nuevas metodologías y marcadores, la necesidad de seguir estudiando nuevas relaciones entre dieta y enfermedad y la introducción de nuevos alimentos en el mercado para el consumo humano suponen un desafío constante en el desarrollo y actualización de los cuestionarios de frecuencia.

Para aumentar la validez de los cuestionarios en el futuro se sugieren varias estrategias: aumentar el número de ítems de los cuestionarios, información más detallada sobre las cantidades y porciones consumidas o acerca de las frecuencias de

consumo, o añadiendo preguntas adicionales para especificar mejor la ingesta de los alimentos. Sin embargo, se cree que los mejores avances para conseguir una mejora de la validez de estos instrumentos tendría que ser con otro tipo de medidas: ampliando el rango de la población a estudiar, incluyendo niños, distintos grupos étnicos o de diferentes niveles socioeconómicos.

Mejoras adicionales pueden venir también con el desarrollo de nuevos marcadores bioquímicos y mejora de los existentes, con el estudio de factores no dietéticos (aditivos, contaminantes y otros principios nuevos), con la permanente adaptación de los cuestionarios para incluir alimentos nuevos (kiwi, pizza, etc.) cuyo uso se vaya extendiendo en la población a estudio, o las modificaciones que se realizan sobre productos existentes relacionados con los modos de producción (uso de grasas trans-).

No debe olvidarse el potencial que tienen estos cuestionarios en clínica, no sólo como método de evaluación dietética, sino por su capacidad de predecir el riesgo de enfermedad y facilitar posibles intervenciones.

4.4.4.3. Reproducibilidad (precisión)

La reproducibilidad es la capacidad del instrumento para obtener los mismos resultados cuando se repite la misma situación y bajo las mismas circunstancias, independientemente de que el resultado sea válido o no. Otros términos sinónimos que se han utilizado han sido los de replicabilidad y precisión, aunque este último puede causar cierta confusión por su uso común en otras situaciones.

Estimar la reproducibilidad de un método es muy difícil. La precisión de una encuesta se evalúa analizando la concordancia o consistencia de resultados tras administrar la encuesta más de una vez, y, en ocasiones distintas, a un mismo individuo o grupo, y midiendo si los resultados obtenidos son similares, aunque no sean correctos. Esto, que en teoría debería ser sencillo, tiene un gran problema intrínseco y es que prácticamente es imposible reproducir la misma situación en

relación con el consumo alimentario, ya que la dieta de cada individuo varía diaria, semanal y estacionalmente. Esta variabilidad implica una disminución de la precisión. De entre las diversas fuentes de variabilidad que influyen en la dieta, cabe destacar la denominada variabilidad intraindividual (*within-*) que es la observada en la ingesta de un alimento o nutriente en un mismo individuo de un día para otro, y que suele ser en muchos casos superior a la denominada variabilidad interindividual (*between-*), aquella que se observa cuando se compara la ingesta dietética entre distintos individuos y que puede deberse a distintas razones (edad, sexo, actividad física, características personales) (Vioque, 2006).

Otras fuentes de variabilidad son la estacionalidad y los errores no sistemáticos o *aleatorios* (errores en la estimación de la cantidad, omisión de consumos realizados, fallos en la codificación, etc.). Un error aleatorio es la porción de variación que se produce en una medida que no está relacionada aparentemente con ninguna otra medida o variable y que se considera debida al azar; por tanto, la precisión o fiabilidad de una medida será el grado con el que las mediciones repetidas de un mismo fenómeno caen unas cerca de otras.

Diversos factores pueden influir también en la precisión de los distintos métodos de valoración de la ingesta, por ejemplo, el periodo de tiempo transcurrido entre las dos medidas. Si las dos medidas se obtienen en diferentes momentos pero cercanos en el tiempo, el recuerdo del resultado anterior puede hacer que obtengamos correlaciones falsamente elevadas, mientras que si las dos medidas están muy lejanas en el tiempo, los hábitos dietéticos pueden ser realmente distintos. Por ello, algunos autores consideran que este intervalo de tiempo entre medidas repetidas debe ser de varios meses, en especial si se utilizan cuestionarios de frecuencia alimentaria e historias dietéticas con un marco temporal anual.

Otro factor (ver en la Tabla 12 un resumen de los factores que pueden influir en la precisión de un método de medida de la dieta a nivel individual) que puede afectar a la reproducibilidad de un método es la variabilidad que este permita: por ejemplo, un cuestionario de frecuencia de consumo que no incluya tamaños de ración para cada alimento dará como resultado una menor variabilidad con una mayor reproducibilidad;

lo mismo ocurre si el cuestionario de frecuencia contiene pocas categorías de frecuencias en comparación con otro que permita respuestas abiertas (presentará menor variabilidad pero mayor reproducibilidad). Por esta razón, se insiste en que una alta reproducibilidad, aunque deseada, no es suficiente, debe acompañarse con un cierto grado de validez.

Tabla 12.

Factores que pueden influir en la precisión de un método de medida de la dieta a nivel individual (Ramón, 2006)

- ✓ Verdaderos cambios entre las dos mediciones
 - ✓ Olvido de algunos alimentos ingeridos
 - ✓ Apreciación errónea de la frecuencia de la ingesta
 - ✓ Variabilidad permitida por el método utilizado
 - ✓ Errores en el diseño del cuestionario
 - ✓ Instrucciones inadecuadas
 - ✓ Falta de control sobre la codificación e introducción de datos obtenidos
-

Un diseño erróneo del cuestionario, la inclusión de instrucciones confusas y un insuficiente control de calidad de la información, ya sea en la codificación o en la introducción de datos, pueden afectar a la reproducibilidad del cuestionario.

Los coeficientes de correlación medios observados en estudios sobre reproducibilidad de cuestionarios de frecuencia alimentaria e historias dietéticas que se consideren aceptables, publicados en la literatura médica, oscilan generalmente entre 0.30 y 0.70, cuando las mediciones se realizan a intervalos entre uno y varios años (Margetts *et al.*, 1991, Burema *et al.*, 1988)

Por último, insistir en que al interpretar los resultados sobre reproducibilidad y validez de un método de evaluación dietética debe tenerse en cuenta que no por tener

una alta reproducibilidad, la validez será necesariamente alta. Por otra parte, lo que sí es cierto es que un método no será muy válido si su reproducibilidad es baja.

- **Precisión de los registros dietéticos**

Debido a la variación diaria que se produce en el consumo de alimentos por parte del encuestado, la precisión de este método irá disminuyendo a medida que aumenta el número de días de registro (a partir ya del segundo día consecutivo de observación). Gracias a la información de Bingham (Bingham *et al.*, 1988) se ha observado que el número de días necesarios para obtener unas estimaciones adecuadas para la mayoría de nutrientes se sitúa por encima de 5. Se ha propuesto, por tanto, utilizar varios registros de 1 o 2 días escogidos al azar dentro de un periodo largo de tiempo.

- **Precisión de los recordatorios de 24 h**

La precisión de este método viene determinada fundamentalmente por la capacidad de los individuos para recordar su ingesta y por la del entrevistador para hacerla recordar. En este caso, y como en el caso de los registros dietéticos, cuando se utiliza más de un recordatorio con el fin de obtener una estimación de la ingesta habitual, la precisión vendrá determinada por el número de observaciones efectuadas.

Los estudios de reproducibilidad de los recordatorios de 24 h son difíciles de diseñar, y una buena reproducibilidad de este método se consigue a partir del promedio de varios recordatorios individuales.

- **Precisión de los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos**

Para verificar la reproducibilidad de un método se evalúa cada sujeto incluido en el estudio en dos o más ocasiones, en periodos de tiempo distintos y en condiciones lo más similares posibles.

La precisión con que se estima la ingesta de alimentos y nutrientes mediante este tipo de cuestionarios depende de varios factores. En primer lugar, del tipo y características de la población estudiada. Aquellos grupos con dietas repetitivas y rutinarias tendrán una mayor reproducibilidad que si el grupo a estudio presenta una dieta más variada. Es decir, que un mismo cuestionario puede tener una precisión muy distinta dependiendo del grupo de población al que se aplique.

Otros factores a tener en cuenta serán el tiempo de referencia del cuestionario, la variabilidad que este permita, su diseño y, por último, los alimentos y nutrientes de interés.

4.4.4.4. Conclusiones

Para el análisis y la presentación de los resultados de un estudio de validación, los datos deben presentarse de forma cruda para la ingesta de alimentos y nutrientes, y ajustados por algunas variables de interés; por ejemplo sexo o edad, puesto que son claramente determinantes de la dieta. También es importante ajustar por la ingesta total de calorías cuando se pretende estudiar el efecto independiente de la ingesta de un nutriente al margen de la ingesta calórica.

Al presentar los datos de la comparación entre dos métodos de evaluación dietética, las propuestas más utilizadas y recomendables son: la comparación de medias con su desviación estándar, los coeficientes de correlación, el método de elección por su simplicidad y facilidad de interpretación, y la distribución comparativa por quintiles de ingesta del nutriente.

En el caso de los cuestionarios de frecuencia de consumo conviene partir de experiencias cercanas antes de empezar desde cero. Si las diferencias culturales, demográficas, etc. hacen imposible la reutilización de un cuestionario ya existente, sólo entonces debería pensarse en la posibilidad de diseñar un nuevo cuestionario y un estudio de validación de acuerdo con las posibilidades y necesidades del investigador.

Las variaciones diarias en la dieta de un individuo (variabilidad intraindividual) aumentan notablemente la variabilidad total de las estimaciones, lo cual puede tener consecuencias graves como la atenuación de los coeficientes de correlación o de las medidas de asociación estimadas de manera habitual. Mediante un análisis de descomposición de la varianza se pueden utilizar sus distintos componentes para compensar la atenuación que sufren los coeficientes de correlación por la variabilidad intraindividual, y contribuir así a que ciertas asociaciones no pasen desapercibidas o a que el número de individuos necesarios que debe incluirse en los estudios epidemiológicos no se vea aumentado excesivamente.

Los estudios sobre la reproducibilidad de las distintas encuestas alimentarias van a ser útiles al permitir identificar anomalías en el diseño, administración y verificación de estos instrumentos.

Los estudios de reproducibilidad nunca pueden sustituir a un estudio de validación, y siempre hay que plantearse ambos tipos de estudio.

4.4.5. Métodos de evaluación rápida, cribado o identificación rápida de riesgo nutricional

Los primeros métodos desarrollados, el *Rapid Rural Apraisal (RRA)* y *Participatory Rural Apraisal (PRA)* se basaban en métodos de evaluación cualitativa y se plantearon con el fin de realizar un análisis de la situación sobre el terreno en poco tiempo y con técnicas sencillas, que proporcionasen una respuesta satisfactoria con limitados recursos disponibles. Estos métodos fueron concebidos para su utilización en comunidades rurales en países en desarrollo (Scrimshaw *et al.*, 1992).

Este tipo de métodos, en países desarrollados, sirven para dibujar el mapa de la situación, identificar y establecer el orden de prioridades de los problemas y conocer grupos de riesgo, cuando no es posible llevar a cabo grandes encuestas para realizar un diagnóstico poblacional.

Los métodos de evaluación rápida, de metodología sencilla y fácil aplicación, se describen como herramientas con formato de cuestionario que prevén más de un factor de riesgo de malnutrición y permiten evaluar el riesgo. Muchos de ellos pueden ser utilizados por personal de enfermería o trabajadores sociales dentro de su práctica rutinaria en atención primaria, hospital o ámbito comunitario.

Así como las encuestas de frecuencia deben contar con un número de alimentos no inferior a 100, en estas abreviadas acostumbran a valorarse tan sólo unos 15-30 alimentos, pero siempre con la idea de obtener suficiente información del estudio.

Los diversos tipos de métodos abreviados que se han utilizado hasta el momento son muy variados (con alimentos seleccionados, con preguntas abiertas, con ayuda del teléfono, y otros). Debido a que el proceso cognoscitivo necesario para contestar a las preguntas de la encuesta puede ser complejo, algunos autores recomiendan facilitar la respuesta del encuestado de forma que sólo tenga que limitarse a contestar “sí” o “no”.

A veces, con la encuesta se quiere conocer el tipo de preparación culinaria o los hábitos dietéticos respecto a ciertos alimentos más que la frecuencia con la que se consumen.

Aunque los métodos abreviados tienen, obviamente, muchas aplicaciones, tienen, también, derivadas de sus características, un gran número de limitaciones, siendo las principales el que no permiten cuantificación alguna y que los hallazgos obtenidos en una población no pueden extrapolarse a otra.

Estas evaluaciones han tenido un mayor desarrollo en:

- En la práctica clínica: para identificar pacientes en situaciones que comprometen el estado nutricional y que precisan una intervención

preventiva y/o terapéutica. Se han desarrollado en este sentido diferentes propuestas para su aplicación en la asistencia a los ancianos

- En la evaluación de los hábitos alimentarios en la edad infantil y juvenil, como parámetro que permita realizar un mejor seguimiento del crecimiento y desarrollo
- Para la sensibilización de la población con fines de promoción de salud

La adolescencia constituye una etapa, como se ha dicho en secciones anteriores del presente trabajo, de indudable interés para la nutrición, pues supone una etapa de consolidación de los hábitos alimentarios, potencialmente influenciable. Por este motivo, la evaluación del consumo de alimentos en estas edades se hace necesaria, siguiendo todos los requerimientos metodológicos exigidos que permitan obtener la información necesaria destinada a la planificación y el desarrollo de políticas de intervención dirigidas a este grupo de edad tan vulnerable.

En España se han llevado a cabo encuestas nacionales, como en el caso del estudio enKid (Serra-Majem *et al.*, 2001). Sin embargo, en centros escolares y en el entorno asistencial no siempre se dispone de recursos y tiempo necesario para llevar a cabo una evaluación profunda del estado nutricional como en un estudio epidemiológico a gran escala. De ahí la necesidad de desarrollar métodos cortos para la evaluación del riesgo nutricional y de los desequilibrios alimentarios, que puedan utilizarse en condiciones habituales por personal no adiestrado específicamente para ello, y que consuman pocos recursos y tiempo.

Existen muy pocos ejemplos de tests desarrollados para niños y adolescentes, ya que la mayoría de tests cortos han sido desarrollados para ancianos y adultos. Existe un elevado número de cuestionarios cortos para medir el consumo de frutas y verduras en la población, pero pocos han sido evaluados y desarrollados específicamente para niños y adolescentes (Aranceta *et al.*, 2006). La validación de estos cuestionarios es muy importante, ya que la medición del consumo de frutas y

verduras puede ser muy compleja, estando sujeta a variables difíciles de controlar, como, por ejemplo, la estacionalidad.

A continuación se describen, de manera muy breve, dos instrumentos cortos para analizar la calidad de la dieta en la infancia y la adolescencia: el Healthy Eating Index (HEI), adaptado a niños y adolescentes, y el Kidmed para evaluar la adecuación al patrón de dieta mediterránea en niños y adolescentes.

4.4.5.1. Healthy Eating Index (HEI) en niños y adolescentes

Este método rápido fue creado por el Departamento de Agricultura de EEUU (Feskanich *et al.*, 2004), con el objeto de verificar y analizar la adherencia a las guías alimentarias norteamericanas plasmada en la pirámide de los alimentos. Se ha diseñado y validado últimamente una variante para niños (YHEI), ya que en su origen, el cuestionario se ha utilizado para adultos y niños, sin validarlo nunca en la infancia.

El método consta de 13 componentes y valora de 0 a 100 el consumo de:

- Granos enteros
- Verduras y ensaladas
- Frutas
- Lácteos
- Alimentos proteicos
- *Snacks* salados, bollería y golosinas
- Bebidas refrescantes
- Uso de polivitamínicos
- Margarina y mantequilla
- Alimentos fritos fuera de casa
- Grasa animal visible
- Desayuno
- Cena en familia

Cada uno de estos puntos se justifica en la población norteamericana, pero su utilización en un entorno mediterráneo (el nuestro) no sería adecuada. Por ello se desarrolló en España el siguiente test:

4.4.5.2. Test para el cumplimiento de la dieta mediterránea (Kidmed)

Este test permite evaluar el grado de adherencia al patrón de dieta mediterránea en la población infantil y adolescente (Serra-Majem *et al.*, 2004). Cuando la puntuación de la suma de los 16 componentes del test es igual o superior a 8 (la máxima es 10), la calidad de la dieta es alta; de 4 a 7, media y menor de 4, baja. Los diferentes aspectos que se estudian son:

- Toma una fruta o zumo todos los días
- Toma una segunda fruta o zumo todos los días
- Toma verduras frescas o cocinadas una vez al día
- Toma verduras más de una vez al día
- Toma pescado con regularidad (≥ 2 o 3 /semana)
- Consume “fast food” una vez o más a la semana
- Le gustan las legumbres
- Toma pasta o arroz casi a diario (≥ 5 /semana)
- Desayuna cereal o derivado
- Toma frutos secos con regularidad (≥ 2 o 3 /semana)
- Utiliza aceite de oliva
- Desayuna
- Desayuna lácteos
- Desayuna bollería industrial
- Toma dos yogures y/o 40 g de queso al día
- Toma dulces y golosinas varias veces al día

A todos los participantes de 4 a 24 años del estudio enKid se les completó el test Kidmed para el diagnóstico rápido del grado de adecuación al patrón de dieta mediterránea. En el caso de menores de 5 años, los cuestionarios eran completados por la madre/responsable de la alimentación y para los niños de 6 a 12 años, las entrevistas fueron contestadas por ellos mismos con la ayuda de la madre/responsable de la alimentación.

El desarrollo de instrumentos rápidos para la detección del riesgo nutricional en la infancia y adolescencia debe acompañarse de instrumentos de ayuda que permitan dar respuesta o intervenir en los individuos en los que se ha detectado una anomalía nutricional o un riesgo mayor que en el resto de la población. Este tipo de instrumento debería permitir un consejo personalizado por parte del pediatra de acuerdo con el tiempo disponible y las prioridades asistenciales y preventivas definidas para su paciente.

La facilitación de recursos didácticos escolares para su utilización en clase o en el comedor escolar puede dar sentido a la detección precoz de hábitos alimentarios inadecuados en el entorno escolar.

Cuestionarios breves para la detección de prácticas alimentarias de riesgo y educación nutricional

Actualmente es indiscutible la importancia de unos hábitos alimentarios saludables, de acuerdo con las recomendaciones de las guías alimentarias, junto con un nivel adecuado de actividad física, en la prevención de enfermedades crónicas y la promoción de la salud. Este hecho ha despertado interés en desarrollar nuevas herramientas que permitan identificar individuos, no ya con riesgo de padecer malnutrición en sentido estricto, sino susceptibles de participar en intervenciones que contribuyan a modificar los estilos de vida en un sentido más saludable.

Se trata de herramientas en formato papel, CD-ROM o a través de páginas *web* que favorecen la concienciación y la adopción de planes personales de cambio de hábitos a través de consejo dietético personalizado, en auge en EEUU. En Europa, en el proyecto Pro Children (Pérez-Rodrigo *et al.*, 2005) de promoción del consumo de frutas

y verduras se diseñaron 2 instrumentos de estas características: uno dirigido a niños y niñas de 10 a 13 años y otro programa informatizado que incluía un cuestionario breve y consejo personalizado para adultos, es decir, para los padres, madres y profesores de los niños participantes en el programa.

5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DURANTE LA ADOLESCENCIA

La nutrición, especialmente durante la adolescencia, tiene gran importancia en la regulación del crecimiento y mineralización del esqueleto. Su papel se debe considerar doble, por una parte proporciona los nutrientes necesarios para el suministro de energía y la formación de estructuras y, por otra, interactúa con hormonas responsables del crecimiento y maduración, como la hormona del crecimiento y las gonadotropinas, que a su vez determinan los niveles de factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-I) y esteroides gonadales, respectivamente. Un ejemplo evidente se encuentra en el hecho de que un aporte insuficiente de nutrientes inhibe la secreción de gonadotropinas, impidiendo o retrasando la aparición del desarrollo puberal, condicionando incluso una menor ganancia de altura durante esa época de la vida. Este fenómeno se puede observar, por ejemplo, en casos de anorexia nervosa o de enfermedades crónicas mantenidas en el tiempo y que cursan con malabsorción.

Los estudios sobre requerimientos nutricionales en adolescentes son muy limitados y por tanto, el establecimiento de las recomendaciones de ingesta para este grupo de edad, se extrae de la extrapolación de los estudios de niños y adultos. De los primeros, se obtienen datos respecto a las necesidades durante la época de crecimiento y, de los últimos, respecto a la demanda de nutrientes para el mantenimiento.

Los objetivos nutricionales durante la adolescencia se deben ajustar a la velocidad de crecimiento, al estado de maduración puberal y a los cambios en la composición corporal que se producen durante este período de la vida. Las necesidades nutricionales difieren según el sexo y el grado de madurez. Dichas necesidades guardan mayor relación con el grado de desarrollo puberal que con la edad cronológica. Quizás las edades de maduración ósea o sexual sean las que más importen durante la adolescencia a pesar de que los valores recomendados en la literatura vienen dados para grupos concretos de edad cronológica (Bueno-Lozano *et*

al., 1999). Por otro lado, se deben establecer hábitos alimentarios que promuevan la salud a corto, medio y largo plazo.

Lo que resulta evidente es que, debido a la tasa de crecimiento y desarrollo típicos de la adolescencia, las necesidades nutricionales son considerablemente superiores a las de los niños y a las de los individuos adultos. Durante esta época de la vida, además del aumento en requerimientos energéticos, también se producen mayores necesidades en aquellos nutrientes implicados en la acreción tisular, como son nitrógeno, hierro y calcio.

Por otra parte, la población mundial de 10 a 19 años de edad representa casi un 20% de la población total y son el grupo con, según varias encuestas, la prevalencia más alta en cuanto a insatisfacción de su estado nutricional: las ingestas de calcio, vitamina A, vitamina C y hierro de los adolescentes están por debajo de las recomendaciones. Las ingestas de los chicos se encuentran más cercanas a las recomendaciones porque comen más cantidad de alimento, mientras que las chicas mantienen con frecuencia dietas especiales.

5.1 Energía

Las necesidades de esta etapa son superiores a las de cualquier otra, ya que están muy relacionadas con el crecimiento y la actividad física. Para cada adolescente deben calcularse las necesidades de forma individualizada, teniendo en cuenta tanto su edad y sexo, como su actividad física, sobre todo si practica deporte con regularidad, teniendo en cuenta las horas y el tipo de actividad desarrollada. Cuando se produce una restricción energética puede sufrirse un retraso en el crecimiento y maduración corporal. Este retraso puede recuperarse al recuperar la dieta normal, dependiendo la capacidad de recuperación del grado de carencia y del tiempo que ha durado el déficit. Por otro lado, un aporte excesivo de energía se almacena en forma de grasa en el tejido adiposo, afectando también a los tejidos magros, que aceleran su crecimiento y maduración. Además, es bien sabido que un adolescente obeso puede llegar a ser fácilmente un adulto obeso.

El mayor componente del gasto energético es el correspondiente al gasto energético de reposo cuyo principal factor determinante de variabilidad es la cantidad de masa magra (Moreno *et al.*, 2010). El gasto energético en reposo, independientemente de la masa corporal, tiene mayor magnitud en los varones que en las mujeres. El otro componente más importante del gasto energético es la actividad física, también superior, habitualmente, en varones. Existen numerosas ecuaciones que permiten el cálculo del gasto energético en reposo en niños y adolescentes. En nuestro medio se recomienda el uso de las propuestas por la FAO/WHO/UNU o las publicadas por Schöfield (que incluyen el peso y la talla) (Schofield, 1985); estas últimas fueron adaptadas y mejoradas a partir de las primeras para niños y adolescentes (ver la Tabla 13).

Tabla 13.

Ecuaciones para el cálculo del gasto de energía en reposo.

EDAD (años)	ECUACIÓN (kcal/día)
HOMBRES	
10-18 (Schofield, 1985)	$(16,25 \times \text{Peso}) + (1,372 \times \text{Talla}) + 515,5$
10-18 (OMS, 1985)	$(17,5 \times \text{Peso}) + 65$
MUJERES	
10-18 (Schofield, 1985)	$(8,365 \times \text{Peso}) + (4,65 \times \text{Talla}) + 200$
10-18 (OMS, 1985)	$(12,2 \times \text{Peso}) + 746$

Las ingestas recomendadas de energía son iguales en ambos sexos hasta llegar a la pubertad, en donde ya se establecen las correspondientes diferencias en función de la aparición de la pubertad y de las pautas de actividad física que se van estableciendo. Las recomendaciones energéticas para adolescentes asumen, por lo tanto, un amplio rango de variación sobre el valor medio indicado, de modo que se puede llevar a cabo un ajuste individual teniendo en cuenta el peso corporal, la actividad física y la velocidad de crecimiento. En general, los chicos que son activos físicamente necesitan unas 2.800 kcals diarias y deben consumir el mayor número de porciones, mientras

que las chicas activas necesitan unas 2.200 kcals al día y deben consumir un número medio de porciones. Conviene que los adolescentes con sobrepeso ingieran un número menor de porciones.

La distribución calórica a lo largo del día se recomienda sea la siguiente: desayuno, 20-25% de las calorías totales; comida, 30-35% de las calorías; merienda, 15-20% de las calorías; cena, 25% del total consumido en el día. Esta última se debe considerar como una comida de seguridad que aporta los nutrientes que puedan haber sido deficitarios durante el día.

5.2 Grasas

Parte importante del aporte energético lo representa el aporte de grasas, 9 kcal por gramo. Se recomienda un consumo inferior al 30% del total de ingesta energética, aunque si la distribución cualitativa de las grasas es adecuada, con una ingesta elevada de grasa monoinsaturada, se podría aceptar hasta un 35%.

5.3 Proteínas

Las proteínas de la dieta deben aportarse en cantidad suficiente para asegurar un crecimiento adecuado y para mantener el contenido proteico del organismo. De los 10 a los 16 años, las proteínas pueden ser el nutriente limitante del crecimiento. Sin embargo, un exceso de proteínas puede favorecer el desarrollo de osteoporosis, por lo que no se deben superar el doble de las recomendaciones aconsejadas. Las ingestas recomendadas se calculan en función de la velocidad de crecimiento y la composición corporal, y deben tenerse en cuenta la calidad de la proteína y el aporte energético de otros nutrientes. Durante la adolescencia conviene que el 12-15% de las calorías procedan de las proteínas (López- Sobaler *et al.*, 2000). Al llegar a la juventud, las proteínas podrían pasar a suponer el 10-15% de la energía de la dieta, aconsejando unas cifras medias de 45 g/día y 59 g/día para los adolescentes varones de 9 a 13 años o de 14 a 18 años respectivamente, y de 44 g/día y 46 g/día en el caso de mujeres. Conviene aclarar que, en general, la ingesta proteica real en adolescentes, como en el

resto de la población, es superior a las ingestas recomendadas (López- Sobaler *et al.*, 2000).

5.4 Vitaminas

Como consecuencia de las necesidades aumentadas de energía, los requerimientos de tiamina, riboflavina y niacina están también incrementados, ya que intervienen en el metabolismo intermediario de los hidratos de carbono. También son más altas las demandas de vitamina B12, ácido fólico y vitamina B6, necesarias para la síntesis normal de ADN y ARN y para el metabolismo proteico.

Se ha observado que entre el 10 y el 50% de los adolescentes de nuestro medio presentan deficiencia de ácido fólico debido a los hábitos nutricionales y a las necesidades extraordinarias propias de la edad (Ramírez *et al.*, 2008). Este hecho cobra gran protagonismo en el caso de la adolescente embarazada, cuya deficiencia se ha mostrado hasta en el 50% de los casos, por la relación demostrada entre una ingesta pobre en ácido fólico y el riesgo de aparición de defectos en el desarrollo del tubo neural del feto. El rápido crecimiento óseo exige cantidades elevadas de vitamina D y calcio. Para mantener la normalidad estructural y funcional de las nuevas células se requieren mayores cantidades de vitaminas C, A y E. Las necesidades de vitamina A aumentan considerablemente en los periodos de crecimiento acelerado. En estudios realizados en países desarrollados se ha comprobado que es una de las deficiencias subclínicas más prevalentes. Por eso, es una de las vitaminas cuyo contenido en la dieta debe vigilarse de forma especial. Es necesaria para el transporte del hierro en los tejidos, y estudios en animales apoyan la hipótesis de que tanto la vitamina A como el hierro son esenciales para el crecimiento y que su efecto es sinérgico (López- Sobaler *et al.*, 2000). Además, los cambios que condiciona a varios niveles, incluido el cerebro, hacen probable su influencia en el funcionamiento del sistema nervioso.

Los adolescentes veganos (no consumen alimentos de origen animal) tienen que consumir alimentos fortificados con vitamina D o tomar el sol de 5 a 15 minutos cada día y alimentos fortificados con vitamina B12 (Hernández, 2001).

5.5 Minerales

Los que presentan mayores problemas en los adolescentes son el calcio, hierro y zinc. Aproximadamente el 99% del **calcio** se encuentra en el hueso, por lo que el importante crecimiento esquelético que tiene lugar en esta etapa aumenta las necesidades de este elemento. Para garantizar un aporte adecuado, debe insistirse en la ingesta de productos lácteos (3-4 raciones/día, 1300 mg/día de calcio), pues, además de ser una importante fuente de calcio, la proporción de calcio y fósforo en estos alimentos es similar a la del hueso. El consumo de lácteos debe acompañarse de un adecuado aporte de vitamina D que permita la fijación al hueso del calcio. Así pues, durante esta época de la vida se necesita ingerir más cantidad de calcio que durante la niñez o la etapa adulta. El pico de tasa máxima de depósito de calcio se alcanza a la edad de 13 años en las chicas y de 14,5 años en los chicos, coincidiendo con el pico máximo de crecimiento, aunque este hecho varía mucho entre individuos debido a los diferentes estados de maduración sexual y ósea (Ramírez libro). A partir de ese momento, las necesidades se mantienen también elevadas hasta alcanzar la máxima retención deseable que asegure una masa ósea adecuada al final de la adolescencia. El lograr una osificación ósea adecuada cobra una especial importancia en las mujeres, ya que si no se alcanza la misma, existe un riesgo potencial evidente de osteoporosis en la etapa postmenopáusica. También en la adolescencia pueden darse situaciones de osteopenia, las cuales pueden llegar a determinar posteriormente, en la edad adulta, la aparición de osteoporosis. Entre sus causas principales cabe destacar la reducción de la ingesta de alimentos (anorexia, dietas carenciales, deportistas...), enfermedades digestivas, endocrinopatías e ingesta de algunos fármacos, como los corticoides.

El **fósforo** abunda en los alimentos elaborados, en las bebidas refrescantes de tipo cola y en otras bebidas no alcohólicas. Se encuentran cantidades elevadas de fosfato en los alimentos ricos en proteínas, tales como carnes o pescados. Conviene tener en cuenta que un exceso de fósforo dietético en relación con el calcio produce importantes pérdidas de calcio, y que si esta situación se mantiene durante periodos prolongados puede tener un impacto negativo sobre la masa ósea.

Otro nutriente importante durante la adolescencia es el **hierro**. Los adolescentes necesitan un aumento en la ingesta de hierro debido, por un lado, a la mayor cantidad de hemoglobina provocada por la expansión del volumen de sangre (aumento de la volemia) y por otro, a la mayor cantidad de mioglobina originada por el aumento de la masa muscular y también, finalmente, por el aumento de otras enzimas como los citocromos que acompañan al incremento del ritmo de crecimiento. A esto se añade, en las mujeres, la instauración de la menstruación que provoca pérdidas añadidas. Los grupos de adolescentes con especial riesgo de tener deficiencias de hierro son: los adolescentes gestantes, en especial aquellas que comienzan el embarazo con bajos depósitos de hierro por su reciente crecimiento, los deportistas, ya que a las mayores necesidades de esta etapa se añade la destrucción de glóbulos rojos y, con frecuencia, unos pobres hábitos dietéticos, y las chicas preocupadas por el peso y que restringen el consumo de alimentos.

El **zinc** también requiere especial atención durante la adolescencia debido al gran número de enzimas implicadas en la expresión genética. Ello justifica su importancia en los procesos de crecimiento y maduración y explica también el efecto inmediato de su deficiencia sobre el crecimiento y reparación tisular (se encuentra directamente relacionado con la síntesis de proteínas). El adecuado aporte de zinc exige una alimentación variada no exclusivamente vegetal ya que los alimentos de origen animal contienen cantidades importantes, mientras que el contenido de zinc en los vegetales es mucho menor. Su carencia se relaciona con lesiones en la piel, retraso en la cicatrización de las heridas, caída del cabello, fragilidad en las uñas, etc. El déficit crónico puede causar hipogonadismo y retraso en la maduración sexual.

Aunque existe controversia al respecto, recientes estudios han demostrado la importancia del estado nutricional en la capacidad de atención y rendimiento escolar de los adolescentes. Los nutrientes que tienen un papel más relevante al respecto son el hierro y los folatos. También se ha observado que los adolescentes con mejor situación nutricional en cuanto a riboflavinas, niacina y piridoxina obtienen mejor puntuación en diversos tests. Parece indudable la importancia de evitar las deficiencias claras de estos nutrientes, así como de detectar y corregir deficiencias subclínicas que

puedan perjudicar la capacidad de atención, el rendimiento intelectual y el rendimiento laboral.

6. DIETA SALUDABLE PARA ADOLESCENTES. RECOMENDACIONES

En general, se recomienda comer la mayor variedad posible de alimentos y guardar un equilibrio energético entre lo que se ingiere y la actividad física que se realiza. A la hora de elegir los alimentos, la dieta debe ser abundante en cereales, verduras y frutas; pobre en grasa total, grasa saturada y sal, y debe suministrar calcio, hierro y otros oligoelementos y vitaminas en las cantidades necesarias para satisfacer los requerimientos de un organismo en crecimiento.

La 'Pirámide de los Alimentos' es una buena guía para promocionar una nutrición saludable en los adolescentes. Desde principios de los años 90 del siglo pasado se han descrito multitud de pirámides. En este caso se considera adecuado el modelo aceptado por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria para la población infantil y adolescente que incluye las recomendaciones de alimentación y de actividad física (Figura 2), (Aranceta, 2004).



Figura 2.

Pirámide de la alimentación saludable para niños y adolescentes (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria)

En resumen, la pirámide nos indica que las recomendaciones se establecen sobre cinco grupos de alimentos, teniendo en cuenta que todos ellos son necesarios para el mantenimiento de una buena salud. Los alimentos que están más cerca de la base son los que se deben consumir con mayor frecuencia. Mientras que aquellos alimentos ricos en grasas, aceites y dulces deben utilizarse tan sólo ocasionalmente. No hay que olvidarse de la realización de ejercicio físico varias veces por semana y de un mínimo de actividad física diaria que aseguren un buen balance energético.

6.1 Pan, cereales, arroz y pasta

Los alimentos de este grupo proporcionan carbohidratos complejos (almidones) y vitaminas, minerales y fibra. Los adolescentes necesitan un número elevado diario de porciones de alimentos de este grupo.

En la práctica se debe:

- a) Elegir panes y cereales integrales con objeto de proporcionar fibra.
- b) Comer alimentos pobres en grasa y azúcares.
- c) Evitar añadir calorías y grasa a los alimentos de este grupo, en forma de mantequilla y otros.

6.2 Frutas

Las frutas y sus zumos al 100% proporcionan vitaminas A y C, y potasio. Son también pobres en grasa y en sodio.

En la práctica se debe:

- a) Comer frutas frescas y sus zumos al 100% y evitar la fruta enlatada y/o edulcorada.
- b) Comer la fruta entera.
- c) Comer cítricos, melones y bayas, que son ricos en vitamina C.

6.3 Verduras

Las verduras proporcionan vitaminas, incluyendo las vitaminas A y C, y los folatos, minerales, tales como hierro y magnesio, y fibra. Además, son pobres en grasa. Un adolescente debe ingerir de 2 a 4 porciones cada día.

En la práctica se debe:

a) Comer variedad de verduras que proporcionen todos los diferentes nutrientes que suministran, incluyendo verduras de hojas verdes, verduras de color amarillo, verduras ricas en almidón (patatas, maíz, guisantes), legumbres y otras verduras (lechuga, tomates, cebollas y judías verdes).

b) No añadir mucho aceite a las verduras, y evitar la adición de mantequilla, mayonesa y aderezos para ensalada.

6.4 Leche, yogur, queso

Los productos lácteos proporcionan proteínas, vitaminas y minerales y son excelentes fuentes de calcio. Un adolescente debe consumir de 2 a 4 porciones de lácteos cada día.

En la práctica se debe:

a) Elegir leche descremada y yogur descremado.

b) Evitar quesos grasos y helados cremosos.

6.5 Carne, pollo, pescado, legumbres, huevos y frutos secos

Los alimentos de este grupo proporcionan proteínas, vitaminas y minerales, incluyendo las vitaminas del grupo B, hierro y zinc. Un adolescente debe consumir de 2 a 3 porciones de alimentos de este grupo cada día, es decir, el equivalente a 150-210 g de carne magra.

En la práctica se debe:

a) Elegir productos con la menor cantidad de grasa posible, como carne magra, pollo sin piel, pescado y legumbres.

b) Preparar las carnes con poca grasa: a la brasa, a la parrilla, cocidas, mejor que fritas.

c) Recordar que los frutos secos son ricos en grasa y la yema de huevo lo es en colesterol, y por tanto todos estos alimentos deben comerse con moderación.

6.6 Grasas, aceites y dulces

No más del 30% de la energía de la dieta debe proceder de las grasas. Para una dieta de 2.200 Kcal, esto equivale a 73 g de grasa cada día y, para una de 2.800, a 93 g diarios. Es también importante el tipo de grasa. La grasa saturada, que se encuentra en las carnes, lácteos, aceite de coco y de palma, aumenta las tasas de colesterol sérico, más que las monoinsaturadas, que se encuentran en el aceite de oliva o de cacahuete, o que las poliinsaturadas del girasol, maíz, soja y algodón. La ingesta de grasas saturadas no debe ser superior al 10% de las calorías diarias.

En la práctica se debe:

a) Utilizar carne magra y lácteos descremados o pobres en grasa.

b) Utilizar aceites vegetales insaturados y margarinas que tengan un aceite vegetal como principal componente.

c) Leer los etiquetados de los alimentos para conocer el tipo y cantidad de grasas que contienen.

d) Limitar los alimentos que contienen grandes cantidades de grasas saturadas.

e) Limitar los alimentos ricos en azúcares y evitar añadir cantidades extra a los alimentos.

6.7 Actividad física

La actividad física es una de las mejores estrategias para prevenir problemas de salud, tanto en la prevención primaria como en la secundaria (Martín Matillas, 2007). La práctica regular de actividad física de intensidad moderada contribuye al desarrollo

de la masa muscular, mejora la circulación sanguínea, aumenta la capacidad de almacenamiento de glucógeno y de las grasas en el músculo, y aumenta el rendimiento cardiaco. También mejora los cambios celulares del oxígeno y contribuye a conservar la masa ósea.

Por otra parte, el mantenimiento del peso corporal a lo largo de un periodo de tiempo es el resultado del equilibrio entre la ingesta energética y el gasto energético. El aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las sociedades desarrolladas se debe, en gran medida, a un desequilibrio energético, secundario a unos aportes dietéticos excesivos, una vida sedentaria o a la confluencia de ambos elementos. La actividad física es el componente más variable del gasto energético, que está en función de la intensidad y de la duración del ejercicio. Aumentar la actividad física es una forma eficaz de elevar el gasto energético. Desde el punto de vista de la salud pública, es importante tener en cuenta estos aspectos y trabajar en su promoción.

La actividad física suele disminuir durante la adolescencia en ambos sexos pero especialmente en las chicas; en ellas, la disminución de la misma comienza incluso en la época prepuberal (Ramirez *et al.*, 2008). Sin embargo, estudios longitudinales en población infantil y adolescente sugieren que no hay una continuidad lineal en los patrones de conducta relacionados con los estilos de vida desde la edad escolar y la adolescencia hasta la vida adulta. Niños y jóvenes sedentarios pueden ser adultos activos y, al contrario, personas activas en su juventud pueden pasar por etapas más sedentarias en su vida adulta (Ramirez *et al.*, 2008).

La falta de actividad física se produce por un desconocimiento de los beneficios asociados a la práctica de actividad física, la falta de motivación, la falta de tiempo y, en muchos casos, la falta de instalaciones adecuadas.

La combinación de hábitos dietéticos saludables junto con la práctica regular de ejercicio físico es el pilar básico para una adecuación de los estilos de vida que contribuya a la promoción de la salud. Los expertos coinciden en señalar que es más beneficiosa la práctica habitual de actividad física de intensidad moderada, que puede

incorporarse en la vida diaria, como pasear, desplazarse a pie, etc. que participar en actividades deportivas esporádicas (Ortega, 2000). Por tanto, sería importante practicar y reforzar aquellas actividades de la vida ordinaria como caminar habitualmente, subir y bajar escaleras, etc.

7. DESEQUILIBRIOS ALIMENTARIOS Y ACTUALIDAD NUTRICIONAL DEL ADOLESCENTE

Los principales desequilibrios alimentarios que actualmente provocan los problemas nutricionales de los adolescentes son:

- a) Alteración del patrón de ingesta e incumplimiento de las recomendaciones.
- b) Trastornos del comportamiento alimentario y obesidad.
- c) Ingesta inadecuada de nutrientes en adolescentes que practican deportes de alta competición.
- d) Otros problemas en el adolescente: alcohol, embarazo.

El conocimiento de las alteraciones propias de la alimentación del adolescente debe servir para intentar prevenirlas, a partir de la elaboración de guías dietéticas, recomendaciones nutricionales y planes de actuación específicos para este periodo de la vida. Este hecho es sumamente importante debido al riesgo de que los hábitos no saludables relacionados con la alimentación y sus consecuencias persistan en la edad adulta.

Enfermedades y alteraciones relacionadas con aspectos nutricionales tales como la obesidad, patología cardiovascular, algunos cánceres, diabetes mellitus, dislipemias, hipertensión arterial, osteoporosis, entre otras, alcanzan su máxima repercusión clínica en el adulto pero su aparición puede prevenirse desde la infancia y adolescencia, momento en el que comienzan las alteraciones fisiopatológicas y se instauran los hábitos nutricionales del individuo.

7.1 Alteración del patrón de ingesta y del cumplimiento de las recomendaciones

Los hábitos de los adolescentes se caracterizan por:

- a) Tendencia a 'saltarse' comidas, especialmente el desayuno y, con menos frecuencia, la comida de mediodía.
- b) Comer fuera de casa.

- c) Consumir snacks, especialmente dulces, y bebidas azucaradas.
- d) Comer en restaurantes de comida rápida.
- e) Realizar dietas, especialmente de tipo restrictivo con la intención de adelgazar.

7.1.1 Desayuno en la adolescencia

La alteración más frecuente del patrón de las comidas es saltarse el desayuno o realizarlo escaso en cuanto a valor nutricional, a pesar de que esta comida suele aportar importantes cantidades de calcio y otros nutrientes y condicionar la dieta total y el control de peso. Las chicas tienden a omitir más alimentos que los varones, pensando equivocadamente que esta práctica ayuda a adelgazar. En el estudio enKid, realizado sobre una muestra representativa de la población adolescente española, se concluye que más del 50 % de los varones y mujeres entre 10 y 24 años realiza un desayuno de mala o insuficiente calidad (Serra-Majem *et al.*, 2000). Según el grupo de edad y sexo considerado, entre el 10 y el 15% de los adolescentes omiten el desayuno y entre el 5 y el 10% no consume ningún alimento a lo largo de toda la mañana, prolongando el ayuno hasta el mediodía. La importancia del desayuno es clave en la mejora nutricional y la promoción de la salud. Los niños y adolescentes que desayunan adecuadamente son capaces de afrontar mejor las actividades cognitivas y físicas de la mañana. Además de la mejora en el rendimiento escolar e intelectual, un desayuno óptimo (cereales, lácteos y fruta) que aporte de un 20 a un 25% del requerimiento calórico diario permite equilibrar el balance energético, alcanzar una ingesta adecuada de nutrientes (vitaminas, minerales, relación carbohidratos/grasas) y se asocia inversamente con la incidencia de obesidad.

7.1.2 “Snacks”, comida rápida y bebidas azucaradas

En la adolescencia aumenta el consumo de **snacks** como patatas fritas, galletas, dulces y otros productos elaborados que contribuyen muy poco a cubrir los requerimientos de vitaminas y minerales, mientras que pueden hacer que disminuya la cantidad de energía ingerida en las comidas principales.

La no dependencia de la familia en la toma de decisiones sobre su alimentación, los cambios en la situación actual del núcleo familiar, la disponibilidad de dinero y la accesibilidad a máquinas expendedoras o a establecimientos de **comida rápida**, en conjunto, son los principales determinantes que han propiciado el incremento de hábitos no saludables característicos de la adolescencia. Así pues, predomina en esta edad la ingesta de comidas listas para su consumo y productos de preparación rápida (fast food), generalmente en horas no habituales de comida, fuera del hogar y sin control familiar. Habitualmente, esta situación propicia una ingesta con alto contenido en energía, grasa saturada, sodio y poco en fibra, vitaminas A y C, calcio y hierro.

Este nuevo modo de comer presenta un fuerte componente social. El adolescente suele ser económicamente débil y los restaurantes de comida rápida ofrecen la posibilidad de reunirse con los amigos, en un lugar divertido o atractivo, por poca cantidad de dinero. Se está observando un aumento generalizado del tamaño habitual de las porciones de comida y bebida, que se pueden adquirir por el mismo dinero. La ingesta de comida rápida viene auspiciada también por los anuncios comerciales, que los adolescentes y sus padres ven en los medios de comunicación, invitándoles a consumir unos productos atractivos, con un reclamo nutricional, organoléptico o social. No hay que olvidar que en este apartado se incluyen, además de los alimentos sólidos, los líquidos tipo zumos, bebidas gaseosas, lácteos para beber, etc., que aportan un exceso de calorías y nutrientes cuando sustituyen al agua. Por lo tanto, cuando se juzgue la dieta del adolescente o se intente realizar educación nutricional, nunca se debe perder de vista el componente social-afectivo que va unido al consumo de este tipo de comidas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la ingesta ocasional de 'snacks' o comida rápida no supone ningún perjuicio nutricional si el resto de la dieta es equilibrada.

Los alimentos en los restaurantes de comida rápida suelen caracterizarse por contener excesiva cantidad de energía y poca de micronutrientes. Por ejemplo, una comida típica estaría compuesta por una hamburguesa, patatas fritas, un pastel de manzana y un refresco de cola. Esta comida aporta aproximadamente 1.300 kcal, de las que 44% están en forma de grasa, 46% en forma de hidratos de carbono y 10% en

forma de proteínas, sin contar con que si son alimentos precocinados contienen mayor cantidad de sales. Estas cifras representan la mitad de los requerimientos diarios de energía y el 40% de lo recomendado para calcio y tiamina, 30% de hierro, 20% de vitamina C y 5% de vitamina A. El patrón de comidas en los restaurantes de comida rápida es diferente en Europa y en los EEUU. En Europa, la frecuencia con la que se come fuera de casa es baja pero en los EEUU se estima que aproximadamente el 20% de la población come en este tipo de establecimientos. (Ramírez *et al.*, 2008). En las figuras 3 a 7 se muestra la ingesta de algunos alimentos y nutrientes según la frecuencia con que se acude a restaurantes de comida rápida.

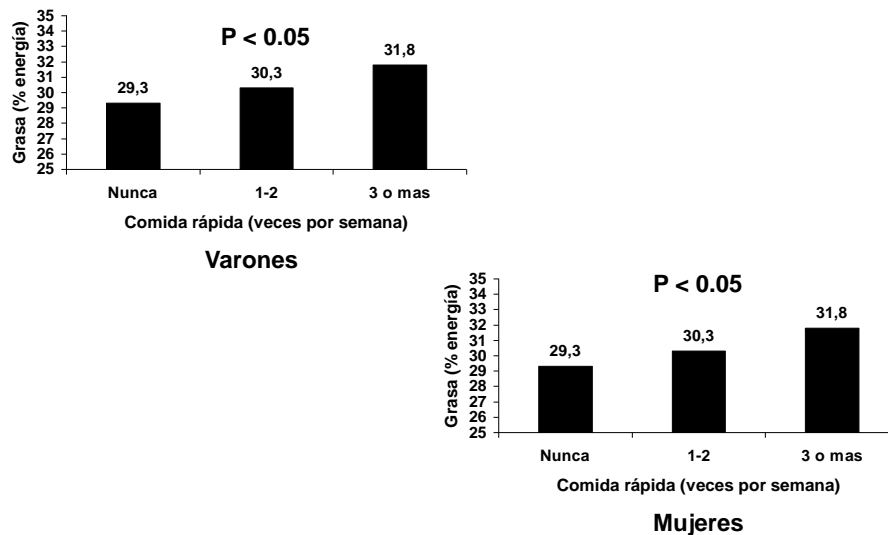


Figura 3.

Ingesta de grasa (% de la energía) según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos (French et al. 2001).

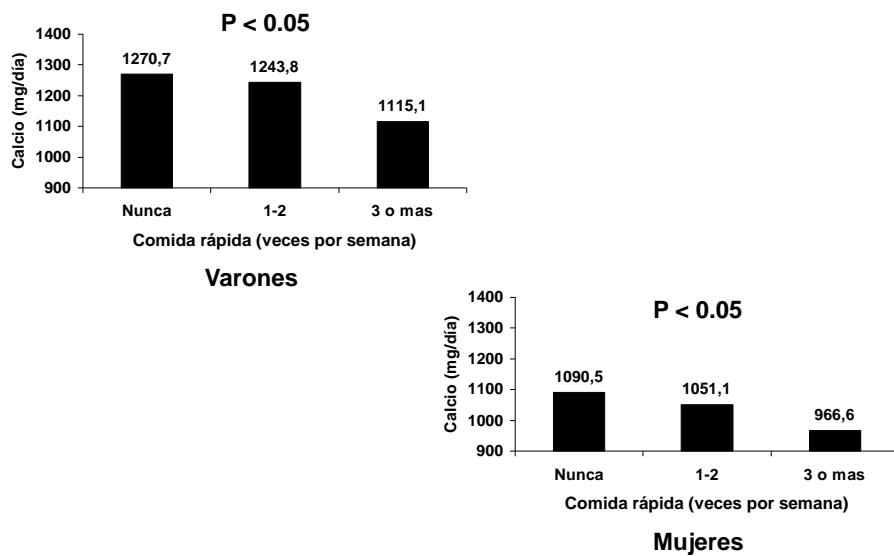


Figura 4.

Ingesta de calcio según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos (French et al. 2001).

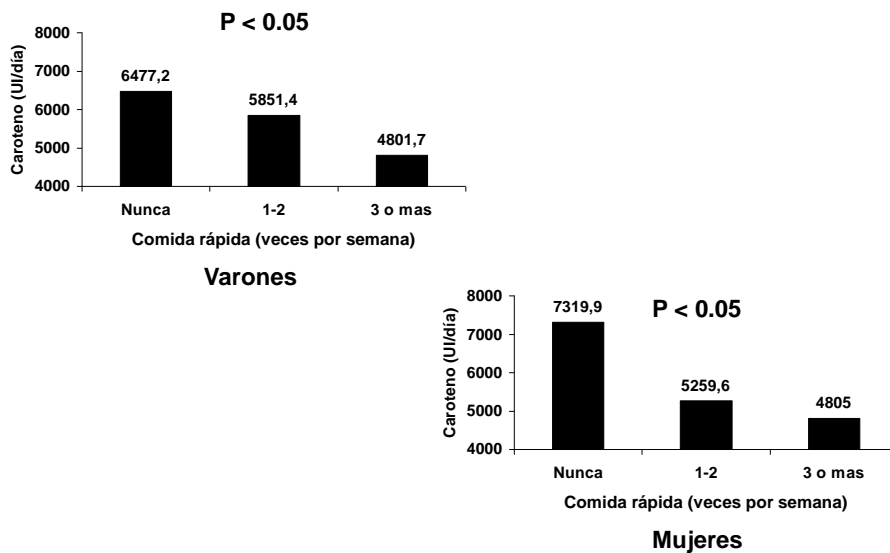


Figura 5.

Ingesta de caroteno según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos (French et al. 2001).

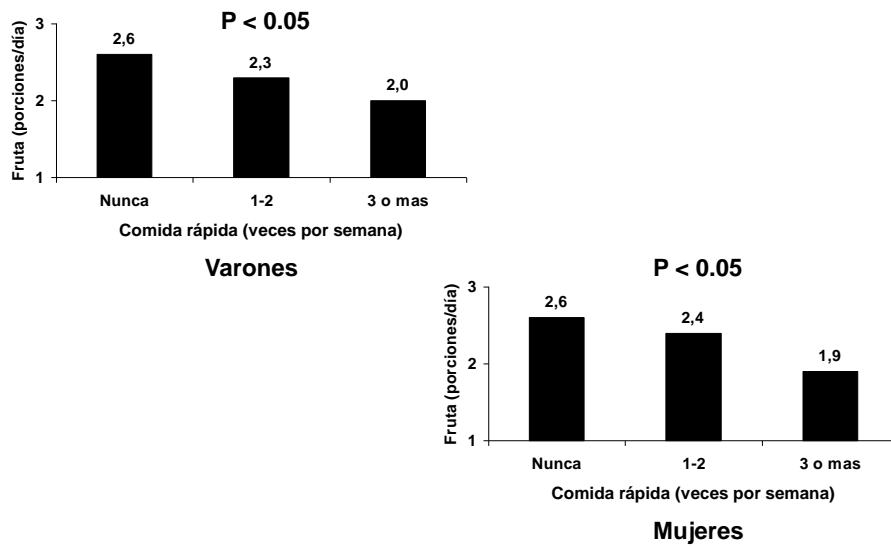


Figura 6.

Ingesta de fruta según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos (French et al. 2001).

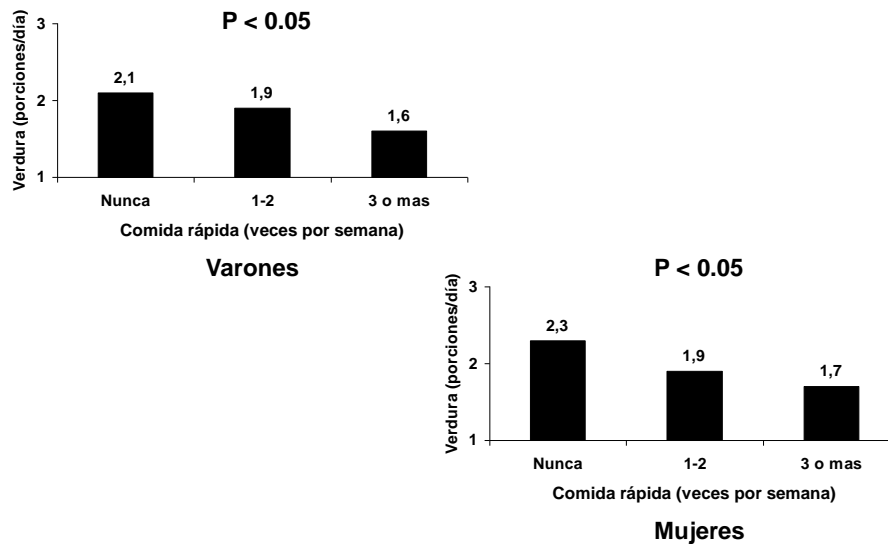


Figura 7.

Ingesta de verdura según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos (French et al. 2001).

7.1.3 Dietas restrictivas

En la adolescencia se produce también con frecuencia la aparición de comportamientos alimentarios que contribuyen al desequilibrio nutricional: dietas hipocalóricas no adecuadamente planificadas, dietas estrictas, dietas macrobióticas, consumo excesivo de determinados productos, etc. Un alto porcentaje de adolescentes, especialmente del sexo femenino, realizan dietas y comportamientos restrictivos, influenciados por el ideal de belleza actual basado en la delgadez. Las dietas están planificadas por los propios adolescentes, sin ningún control médico, y se las enseñan los unos a los otros como pautas de grupo a seguir. Comen menos cantidades que en días anteriores, se saltan comidas, disminuyen la ingesta de sus *snacks* habituales y aumentan la actividad física. Este comportamiento conlleva desequilibrios nutricionales y del patrón de ingesta, insatisfacción personal, no aceptación de la imagen corporal y, en definitiva, riesgo de aparición de trastornos del comportamiento alimenticio con la posibilidad de que se establezca de forma permanente una forma de comer inadecuada, que conduzca bien a una anorexia patológica persistente o bien al otro extremo, a la obesidad. Se cree que los desordenes alimenticios subclínicos son muy variados y mucho más frecuentes de lo que hasta ahora se pensaba.

También las dietas vegetarianas, con ausencia de ingesta de huevos, carne y otros alimentos, favorecen la aparición de algunas situaciones carenciales, sobre todo de vitamina D y B12, riboflavina, calcio, hierro, zinc y otros oligoelementos.

7.1.4 Cumplimiento de las recomendaciones

En general, comparado con las recomendaciones internacionales existentes para cada grupo de alimentos, por término medio, los adolescentes españoles consumen excesiva cantidad de carnes y huevos, *snacks*, bollería y refrescos; y escasa cantidad de alimentos del grupo de 'cereales + patatas', 'verdura + fruta' y legumbres, y lácteos (ramirez libro redondo) Estos datos se pueden hacer extensibles al resto de países industrializados. Por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica, el 70 % de los

adolescentes ingiere mayor cantidad de grasa que la recomendada para su edad, sólo un 20% consume 5 o más raciones al día de verdura + fruta, el 70% de las mujeres y 88% de los varones ingieren menos de 3 raciones de lácteos por día y, sin embargo, consumen excesiva cantidad de azúcares refinados en forma de bollería y bebidas azucaradas, estas últimas, asociadas a un menor consumo de fruta y mayor riesgo de obesidad (Moreno *et al.*, 2010).

Según los resultados del Estudio enKid en adolescentes españoles, un 40% de los varones de 18 a 24 años y un 45% de las mujeres de 14 a 24 años, presentaban una ingesta inadecuada de lácteos (< 3 raciones /día) (Serra-Majem *et al.*, 2004). En Estados Unidos este mismo hecho sucede en aproximadamente el 50% de los varones y el 80% de las mujeres adolescentes. Se ha comprobado que el descenso en la ingesta de lácteos en USA se asocia al aumento en la ingesta de bebidas gaseosas, consumidas actualmente en una cantidad que supone más del doble que la de lácteos. Además del aumento en el riesgo de obesidad, el incremento del consumo de bebidas gaseosas azucaradas se asocia a una disminución relativa de la ingesta de bebidas ricas en calcio y a la consecuente afectación de la mineralización ósea y el riesgo de osteoporosis en el adulto. A la menor ingesta de calcio observada en los consumidores de bebidas gaseosas, se le añaden otros factores que alteran la mineralización ósea como son el ácido fosfórico o la cafeína de algunas bebidas que incrementa la excreción de calcio (Moreno *et al.*, 2010).

Si a estos hábitos alimenticios del adolescente se añade una disminución en la práctica de ejercicio físico, el riesgo de aparición de fracturas en la época adulta debidas a osteoporosis aumenta considerablemente.

El incumplimiento de las recomendaciones, la conducta típica alimentaria y los hábitos de los adolescentes suelen conllevar:

a) Poca o excesiva ingesta de energía, provocando diferentes grados de malnutrición por exceso o defecto y modificaciones de la velocidad de crecimiento y de la maduración.

b) Ingesta baja de nutrientes, provocando situaciones carenciales y sus consecuencias fisiopatológicas correspondientes, especialmente en el caso de hierro, calcio, vitamina D, zinc, yodo y folatos.

c) Mala adecuación de la ingesta energética y proteica con el patrón de crecimiento.

d) Caries dental; aunque la caries comienza en los primeros tiempos de la infancia, en los adolescentes puede llegar a ser un problema importante y de gran prevalencia; la caries se asocia con baja ingesta de flúor en la infancia y frecuente consumo de alimentos que contienen carbohidratos.

e) Aparición de enfermedades como obesidad, dislipemias, hipertensión arterial, intolerancia oral a los carbohidratos / diabetes mellitus tipo 2, anemia, alteraciones de la mineralización ósea y trastornos del comportamiento alimentario, entre otras.

7.2 Trastornos del comportamiento alimentario y obesidad

Dentro del grupo de trastornos del comportamiento alimentario se incluyen:

a) Anorexia nerviosa.

b) Bulimia nerviosa.

c) Trastornos atípicos definidos como formas incompletas, parciales o mixtas de las dos anteriores.

d) Obesidad, especialmente cuando se asocia a trastornos de la conducta, con rasgos psicológicos y una vivencia de la imagen corporal muy negativa.

En general, independientemente de los cambios en la actitud frente a la comida y los producidos en la composición corporal, en todos los trastornos del comportamiento alimenticio aparecen como sentimientos centrales la insatisfacción y la no aceptación patológica de la propia imagen corporal. La adolescencia es la etapa de la vida más vulnerable para la aparición de estas entidades debido a los conflictos psicológicos relativos a la dependencia/autonomía, los cambios corporales, el valor de la apariencia física, cambios hormonales, etc., todos ellos descritos en apartados anteriores. El rechazo frecuente de la imagen corporal que aparece en el adolescente puede entenderse desde tres vertientes distintas:

a) Percepción del tamaño, creyendo que el cuerpo es más grande de lo que realmente es.

b) Aspecto subjetivo, satisfacción o preocupación respecto a los cambios generales de todo el cuerpo o de partes del mismo.

c) Componente conductual, que evita situaciones que pueden originarle ansiedad relacionada con la apariencia.

La obesidad, considerada como la malnutrición más frecuente en nuestro medio, está ligada a un balance energético positivo por consumo de dietas hipercalóricas y disminución progresiva de la actividad física, o una combinación de ambas situaciones. Aproximadamente un 10-20% de los adolescentes españoles pueden clasificarse como obesos (Ortega *et al.*, 2002). La obesidad constituye un problema sanitario de primer orden. Además de los aspectos comunes a la obesidad en cualquier edad, relacionados con el aumento de la morbi-mortalidad a corto y a largo plazo, se le añaden los asociados al impacto negativo en el desarrollo psicosocial del adolescente. El adolescente obeso presenta mayor riesgo de inestabilidad emocional, ansiedad, introversión, pasividad, aislamiento social y rechazo hacia actividades relacionadas con el ejercicio físico. Los hallazgos fisiopatológicos y psicológicos asociados a la obesidad que aparecen en la adolescencia tenderán a perpetuarse durante la vida adulta (Ortega *et al.*, 2002). Entre los pasos a seguir para la prevención de este problema se encuentran:

- Los padres deben conocer los riesgos de la sobrealimentación durante las etapas tempranas de la vida, ya que es probable que el hábito de comer demasiado instaurado en la infancia se mantenga durante toda la vida
- Debe fomentarse la práctica regular de actividad física. Esta práctica debe formar parte del estilo de vida del adolescente, pues los niños con mayor grado de actividad física tienen menos probabilidad de convertirse en obesos
- En familias en las que los padres tienen un peso adecuado, el riesgo de que sus hijos sean obesos es del 20%, mientras que si uno de los padres es obeso, la probabilidad aumenta hasta el 40%, llegando hasta el 80% si son ambos progenitores (Ortega *et al.*, 2002).

En el polo opuesto a la alteración del patrón de alimentación por exceso, aparecen las restricciones voluntarias de la ingesta de alimentos que pueden conducir, en situaciones extremas, a la anorexia nerviosa. Esta entidad afecta preferentemente a adolescentes jóvenes de predominio femenino en una proporción de 10 a 1. Su perfil clínico es bien conocido pero la etiopatogenia no está aclarada todavía. Los principales signos de alarma son:

- 1) Queja constante sobre el peso o el tamaño corporal.
- 2) Valoración frecuente del peso o mediciones de determinadas partes de su organismo.
- 3) Comparación frecuente de sí mismo/-a con algunas figuras ideales.
- 4) Ausencia o retraso de la pubertad.
- 5) Sentimiento de burla por sus compañeros.
- 6) Cambiar frecuentemente de forma de comer.
- 7) Adelgazamiento desmesurado asociado a restricción voluntaria de la ingesta.

La prevalencia del conjunto de trastornos del comportamiento alimenticio aumenta progresivamente en la población adolescente a pesar de las campañas de prevención y de concienciación popular llevadas a cabo. La anorexia y la bulimia graves, sin embargo, aparecen un número relativamente bajo de adolescentes (1-3%)

en comparación con el total de los que muestran comportamientos prepatológicos como el ayuno en periodos voluntarios, purgas o atracones en momentos ocasionales, etc. Aproximadamente la mitad de las adolescentes, cuando se les pregunta si creen que tienen exceso de peso, responden afirmativamente (Moreno *et al.*, 2010). Diferentes encuestas sobre hábitos alimenticios indican que del 40 al 60% de los adolescentes realizan algún tipo de medida para intentar no ganar peso o perderlo. (Ramírez *et al.*, 2008).

Varias son las paradojas relacionadas con este apartado. La primera es que los medios de comunicación y la información comercial enseñan y promueven un ideal de belleza que no se alcanza con los hábitos y alimentos que muestran. La segunda es que la incidencia de sobrepeso y de obesidad aumenta, al igual que la de los comportamientos relacionados con la pérdida de peso y la no aceptación de la imagen corporal; y a veces, como continuación de un mismo proceso, cuando el dintel de peso deseado es muy bajo o la imagen corporal está distorsionada, la situación puede desembocar en la bulimia, anorexia o en sus formas parciales y mixtas.

7.3 Ingesta inadecuada de nutrientes en adolescentes que practican deportes de alta competición

La alimentación es un aspecto muy importante para los adolescentes que realizan actividad deportiva de forma regular.

Los adolescentes que practican deportes de alta competición, con frecuencia se ven abrumados por las recomendaciones de sus entrenadores, en relación con la necesidad de ingerir suplementos dietéticos con el fin de mejorar su rendimiento físico. Sin embargo, pese a la práctica de ejercicio físico importante, los adolescentes deportistas no suelen alimentarse de manera diferente que el resto de sus coetáneos, incurriendo en las mismas alteraciones del patrón de ingesta descritas en el apartado 7.1 e incumpliendo las recomendaciones del mismo modo. A veces, especialmente en deportes en los cuales la delgadez o el no sobrepasar un peso determinado son

aspectos importantes (gimnasia, patinaje artístico, etc.), se recurre a hábitos alimenticios no saludables para controlar o modificar el peso corporal.

Los trastornos de la alimentación son incluso más frecuentes en los atletas de ambos sexos, que en la población general. Se estima que entre el 15 y el 60% de las mujeres atletas presentan alteraciones de la alimentación que incluyen la realización de más ejercicio del necesario, ayunos prolongados, vómitos provocados y uso de laxantes, diuréticos, píldoras para el control del apetito o incluso algún tipo de medicación no permitida (Moreno *et al.*, 2010, Ramírez *et al.*, 2008). Como efecto secundario, todas estas prácticas alimenticias pueden tener consecuencias negativas en el terreno deportivo, limitando la capacidad física a corto y largo plazo y, también, provocando alteraciones en el estado nutricional, mineralización ósea y, en definitiva, en la salud física y psicológica del adolescente. A todas estas situaciones de errores en la alimentación y en el exceso de actividad física se refieren los términos de “vigorexia” y de “anorexia atlética”.

Incluso se ha descrito la presencia de la “triada de la atleta femenina”, en referencia a tres problemas habituales en esta población: nutricional (desorden alimenticio), endocrino (amenorrea) y musculo-esquelético (osteoporosis prematura). Cada uno supone un problema de salud propio e importante, pero si están presentes los tres, la combinación puede ser especialmente perjudicial.

El objetivo nutricional de los profesionales de la salud, entrenadores, padres y de los propios adolescentes que realizan deporte debería ser el mantenimiento de un buen estado nutricional como resultado del equilibrio entre la ingesta, los hábitos dietéticos, la actividad física y la composición corporal, considerados particular e individualmente en cada sujeto.

En referencia a los requerimientos, la actividad física intensa probablemente no aumenta la necesidad de nutrientes específicos, excepto de agua y calorías, para compensar el aumento de gasto energético y la pérdida de agua causada por el ejercicio.

La cantidad de agua necesaria, en circunstancias normales, es generalmente de 1 ml/kcal de energía consumida. También se deben considerar los cambios en la dieta del deportista en los periodos anteriores, durante y tras las competiciones, para que el tipo de alimentos ingeridos no resulten energéticamente escasos o difíciles de digerir o metabolizar.

El agua es una prioridad durante el ejercicio. Una pérdida alrededor del 2% del peso corporal, altera la homeostasis del volumen intracelular y extracelular en el organismo, provocando un descenso de la funcionalidad celular y de la volemia efectiva. Como consecuencia de esto último, disminuye la presión arterial media y el gasto cardíaco. Se reduce así la liberación de O₂ a los músculos activos, lo que potencia la activación de las rutas glucolíticas anaerobias, con la consiguiente formación de lactato intramuscular y sanguíneo. En consecuencia, los sistemas cardiovascular, el termorregulador, el metabólico, endocrino y excretor, se encuentran mermados, lo que puede afectar a la aparición temprana de fatiga física y mental durante el ejercicio. Cuando la deshidratación alcanza niveles del 7-10%, puede provocar un paro cardíaco e incluso la muerte.

7.4. Alcohol, embarazo

En los últimos tiempos el elevado consumo de **alcohol** entre adolescentes y jóvenes se ha convertido en motivo de preocupación social. Destaca el consumo importante de alcohol durante los fines de semana: los jóvenes beben principalmente cerveza y, en menor medida, combinados de refrescos y licores de alta graduación. Los diferentes estudios reflejan ingestas desde 65 y 33 g de alcohol en Andalucía en chicos y chicas, hasta 181 y 98 g en la Comunidad de Madrid (Ortega, 2000, Ortega *et al.*, 2002). Este elevado consumo de alcohol puede condicionar una baja ingesta de alimentos y situaciones de malabsorción por efecto directo del alcohol. El consumo de alcohol, incluso en cantidades moderadas, es motivo de gran número de accidentes de tráfico, que en nuestro medio constituyen la primera causa de mortalidad en este grupo de edad. Por otro lado, el consumo excesivo de alcohol también puede tener repercusiones nutricionales importantes.

Las jóvenes **adolescentes embarazadas** (menores de 18 años) constituyen un grupo de riesgo nutricional elevado, pues a los elevados requerimientos para el crecimiento de la joven adolescente se suman las necesidades de energía y nutrientes para satisfacer el crecimiento y desarrollo del feto. El estirón de la pubertad se produce hasta unos años después de la menarquia, con lo cual las demandas fetales de nutrientes pueden crear problemas al crecimiento materno, especialmente en chicas que maduran precozmente y en aquellas cuya situación nutricional previa al embarazo ya era poco satisfactoria.

Se ha de tener en cuenta que a menudo la adolescente embarazada se encuentra en una situación social y familiar difícil. Con frecuencia mantienen prácticas alimentarias inadecuadas; por todo ello es importante proporcionar el soporte nutricional y social necesario y considerar el uso de suplementos de calcio, zinc, vitaminas A y C, hierro y folatos, junto con la prescripción de una dieta suficiente y variada.

8. EDUCACIÓN NUTRICIONAL Y PROGRAMAS DE ACTUACIÓN

En la actualidad, muchos de los problemas de salud en las sociedades desarrolladas tienen su origen, en gran medida, a partir de estilos de vida inadecuados. La conducta alimentaria representa uno de estos aspectos con importante repercusión directa o indirecta sobre la salud. Son muchas las encuestas que reflejan un consumo, cuantitativo y cualitativo, inadecuado de alimentos entre la población juvenil de nuestro país: incorrecta distribución de alimentos durante el día, siendo el desayuno deficiente; la monotonía alimentaria (tomar siempre lo mismo, según gustos y preferencias); escaso consumo de verduras, ensaladas, frutas y pescado, preferencia por los fritos, abuso de snacks, etc.

Dentro de este contexto se define la educación nutricional como la parte de la nutrición aplicada que orienta sus recursos hacia el aprendizaje, adecuación y aceptación de unos hábitos alimentarios saludables, en consonancia con la propia cultura alimentaria y de acuerdo con los conocimientos científicos en materia de nutrición persiguiendo el objetivo último de promoción de la salud del individuo y de la comunidad.

Los objetivos específicos de los programas de educación nutricional deberán promover conductas alimentarias saludables que posibiliten la autogestión y la autorresponsabilidad del individuo enriqueciendo sus habilidades y sus recursos cognitivos. El marco ideal para estos programas es, sin ninguna duda, el medio escolar, desde donde podrá establecerse una dinámica participativa implicando a niños y a adolescentes.

Habitualmente, se piensa en la educación nutricional y en la divulgación adecuada de las recomendaciones nutricionales como una forma de prevención, primaria y secundaria, de los desequilibrios alimentarios y de las repercusiones nutricionales sobre la salud que estos conllevan. El interés de los aspectos educacionales cobra vital importancia en los adolescentes por varios motivos:

a) Capacidad para la comprensión de los mensajes que se quieren transmitir.

b) Si se utilizan los medios apropiados y el mensaje les parece interesante o atractivo, existe la posibilidad de que modifiquen sus hábitos.

c) Los logros y beneficios nutricionales, así como los hábitos saludables adquiridos en esta época, tendrán su repercusión positiva a lo largo de la adolescencia y probablemente de toda la vida adulta.

El reto es encontrar nuevas metodologías educativas que nos permitan alcanzar los objetivos propuestos.

La mayoría de los estudios publicados respecto a los beneficios que conlleva la educación nutricional en relación a la promoción de salud en adolescentes concluyen que son efectivos (Ramírez et al., 2008). Los programas de educación e intervención deben comenzar con la realización de estudios epidemiológicos que detecten las alteraciones nutricionales actuales de la adolescencia (obesidad, comportamiento alimenticio alterado, hábitos y patrones no saludables, etc.). Además, se deben conocer los factores psicosociales y personales que influyen en la selección de unos alimentos frente a otros (sabores, modo de preparación, modas, etc.), en la adquisición de los hábitos nutricionales y en la predisposición de los adolescentes a padecer determinados desequilibrios nutricionales.

Entre los factores determinantes de la alimentación, no sólo se encuentran los que conciernen directamente a los adolescentes y a sus familias, también aparecen aspectos políticos, de marketing e intereses económicos de la propia industria alimenticia. Estos intereses propician hábitos que no concuerdan con los promulgados dentro de las recomendaciones institucionales y, a veces, los resultados nutricionales pueden ser contrarios a los que se intentan mostrar como reclamo comercial. Sirvan como ejemplos de esta última idea, tal y como se describía en los apartados 7.1.2 y 7.1.4:

a) El aumento del número de restaurantes de comida rápida, en los que las porciones sólidas y líquidas han crecido progresivamente de tamaño, rebasando las recomendaciones energéticas y de contenido graso y sal.

b) El consumo desmesurado de refrescos y bebidas, favorecido por las campañas publicitarias y la accesibilidad a máquinas expendedoras, que propicia la ingesta excesiva de 'kilocalorías vacías' en la dieta del adolescente y el riesgo de obesidad, entre otras cosas.

Mientras hay ciertos productos que resultan interesantes para su comercialización, hay otros como las verduras y los vegetales que no lo son. Quizás las instituciones, gobiernos, medios de comunicación y empresas deberían tomar cartas en este asunto para evitar los efectos no deseables que están apareciendo en una población tan vulnerable como la adolescente.

Analizando primero la situación, encontramos una serie de aspectos positivos:

- La sociedad es consciente de la importancia de una buena nutrición, por lo cual se favorece una demanda de información y consejo
- El poder adquisitivo del conjunto de la población hace posible acceder a una dieta equilibrada
- La información disponible en materia de nutrición es rigurosa y actualizada
- Los programas educativos en el medio escolar disponen de espacio dentro de la programación docente
- Las empresas agroalimentarias y de restauración diseñan cada vez más alimentos y menús que responden a una sociedad más concienciada
- Los servicios de salud ofrecen acciones de educación nutricional y consejo dietético
- Las asociaciones de consumidores son muy sensibles en cuestiones de nutrición y salud
- Por el contrario, como barreras nos encontramos con:

- El aprender a comer es una disciplina que hay que ejercitar desde muy joven y dentro del contexto de familia, escuela y comunidad
- Las familias no pueden delegar toda su función educativa en la escuela y la sociedad
- Los niños/as y adolescentes salen del ámbito familiar cada vez más jóvenes, para comer fuera de casa por diversas razones (trabajo de los padres, razones académicas, etc.)

Por lo tanto, dentro de las estrategias necesarias para la prevención de las alteraciones nutricionales, se deberá actuar:

a) A nivel individual, en sujetos de riesgo, mediante la ayuda de la familia y de los profesionales de la salud.

b) A nivel colectivo, mediante campañas educativas y de intervención en colegios y barrios, integrando en ellas a los propios padres.

c) Desde las instituciones, mediante coordinación de campañas educativas y de intervención, aportando la infraestructura y medios necesarios y, si fuera preciso, modificando los factores socioculturales, económicos y de marketing que puedan conllevar riesgos nutricionales.

Los programas de educación y de intervención deben desarrollarse en las aulas y en los comedores escolares (que se han convertido en excelentes instrumentos didácticos), empleando parte del horario lectivo y personal cualificado. En los centros de atención primaria, donde se hacen las revisiones de salud del niño y del adolescente sano y, por supuesto, desde los medios de comunicación, también se debe contribuir al desarrollo de dichas estrategias. La educación nutricional debe planearse de manera que sea tomada como algo interesante, divertido y útil por los propios adolescentes; si se hace de esta forma se lograrán resultados positivos. Por su parte, el gobierno y la industria alimenticia deberán facilitar la adquisición de hábitos saludables a través de programas de educación pública, regulación del etiquetado de alimentos, información nutricional por parte del fabricante, regulación de la cantidad de alimento de las raciones y control de la accesibilidad a ciertos 'snacks' y a la 'comida rápida'.

Como conclusión, la sociedad demanda un consumidor informado que utilice las muchas posibilidades alimentarias que existen en beneficio de su salud y bienestar. Para ello hay que actuar desde las primeras etapas de la vida del sujeto, desde todos los ambientes y de forma coordinada, haciendo del conocimiento actualizado la base de la intervención y de las facilidades comunitarias, fruto de una bien orientada política alimentaria y nutricional, el sistema de apoyo.

JUSTIFICACIÓN

La adolescencia se caracteriza por ser un periodo muy importante desde el punto de vista nutricional. Existe una gran demanda de nutrientes y calorías, debido al rápido crecimiento físico y desarrollo. En la adolescencia se producen cambios en el estilo de vida y hábitos dietéticos que afectan tanto a la ingesta de nutrientes como a las necesidades y que pueden causar problemas de salud durante la vida adulta. Es, pues, una etapa muy sensible para la adquisición de hábitos alimentarios y de actividad física saludables: de ahí la importancia de conocer las características de esta etapa y los principales problemas que sufren los adolescentes.

Por otra parte, conocido es el problema de la obesidad en adolescentes, que se ha convertido en una crisis de salud de suma importancia en la última década. En este sentido, los estudios de campo son necesarios para aclarar cuáles son los factores que intervienen en la etiología de esta epidemia.

La evaluación de la dieta de los adolescentes mediante encuestas dietéticas con un nivel suficiente de validez es una tarea compleja. Según los objetivos del estudio a realizar, las características y tamaño de la muestra, periodo de tiempo que se quiere cubrir y precisión que requieran las mediciones, deberá elegirse uno u otro método, aunque todavía no se ha encontrado el “estándar” de oro. Al mismo tiempo, el problema de la infradeclaración de energía y nutrientes en las encuestas dietéticas realizadas a adolescentes es un hecho frecuente. En España pocos estudios han desarrollado este tema, así como la influencia que tiene la duración del registro dietético en la infradeclaración de energía y nutrientes y la relación entre la infradeclaración y una serie de características y factores determinantes. La identificación de estos factores puede ayudar a mejorar el diseño de futuros estudios dirigidos a la población adolescente y a entender mejor los resultados de dichos estudios.

HIPOTÉISIS

1. La dieta actual de los adolescentes es alta en grasas, proteínas y baja en carbohidratos.
2. La duración de los registros dietéticos influye en la declaración de la ingesta de energía y nutrientes.
3. Los resultados mostrarán un porcentaje relativamente alto de adolescentes que infradeclaran en los registros dietéticos la cantidad de alimentos que ingieren.
4. La infradeclaración de alimentos en los registros dietéticos da como resultado una disminución de la energía y nutrientes ingeridos.
5. Las variables (edad, sexo, hábitos de alimentación, nivel educacional y status socioeconómico de los padres, actividades relacionadas con el mantenimiento de la salud, percepción del propio peso, actividades sedentarias, actividad física y factores psicológicos) influyen en la declaración de la ingesta de energía y nutrientes en adolescentes.

OBJETIVOS

1. Describir la ingesta de energía, macronutrientes y micronutrientes en adolescentes españoles.
2. Valorar el efecto que tiene la duración del registro dietético en la declaración de la ingesta de energía y nutrientes en adolescentes.
3. Valorar el porcentaje de adolescentes españoles que infradeclaran en los registros dietéticos su ingesta energética.
4. Valorar las variables (edad, sexo, hábitos de alimentación, nivel educacional y status socioeconómico de los padres, actividades relacionadas con el mantenimiento de la salud, percepción del propio peso, actividades sedentarias, actividad física y factores psicológicos) que influyen en la infradeclaración de la ingesta energética en adolescentes.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles). Descripción del proyecto. Metodología general

La iniciativa de este proyecto coordinado de investigación surgió al observar que la problemática de un consumo inadecuado de alimentos junto con los trastornos del comportamiento alimentario, inactividad física, etc., estaba afectando, cada vez más tempranamente, a la población infantil y juvenil. A esto se sumaba la necesidad de caracterizar adecuadamente la situación, ya que hasta el momento, no existían datos comparables y fiables de ingesta de alimentos y nutrientes en la mayor parte de los países de la UE. Para ello, se hacía necesario obtener datos representativos de la población española comparables entre sí, poder establecer un criterio sobre la salud de los adolescentes y poder actuar en consecuencia. No debemos olvidar que el estado de salud incluye distintos factores que integran el estilo de vida, como son ingesta dietética saludable, actividad física moderada, no consumo de tabaco, moderación en el consumo de alcohol, etc.

Por todo ello se diseñó un estudio transversal multicéntrico (ver en los anexos el listado de colaboradores AVENA de los centros implicados), con un muestreo aleatorio representativo de la población adolescente española, y con una estricta estandarización del trabajo de campo, centralización de analíticas y evaluación de cuestionarios. Ello exigió un largo proceso de planificación, elaboración y adecuación de la metodología para que los objetivos derivados del estudio tuviesen absoluta fiabilidad.

En el estudio AVENA se ha cuidado al máximo el diseño del estudio, así como la selección del tamaño de la muestra y la metodología a emplear (González-Gross *et al.*, 2003), de modo que la población seleccionada de las cinco ciudades implicadas, situadas en puntos separados de la geografía española, se ha procesado con las mismas técnicas. Para ello, cada uno de los grupos participantes en el estudio se ha hecho responsable de la parte para la cual tenía amplia experiencia acreditada.

El estudio AVENA recibió financiación del Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III (00/0015) en la convocatoria de 1999 y se desarrolló entre los años 2000 y 2003.

El siguiente resumen es una descripción general de la metodología empleada, así como una descripción de las variables estudiadas en la presente tesis.

Objetivo general del proyecto

El proyecto AVENA se diseñó principalmente para:

1. Evaluar el estado de salud, los hábitos de comportamiento y la situación metabólico-nutricional de una muestra representativa de adolescentes españoles con especial referencia al riesgo de padecer tres tipos específicos de patologías características de la adolescencia: obesidad, anorexia nerviosa/bulimia y dislipidemia.
2. En función de los resultados obtenidos, proponer un programa específico de intervención que permita neutralizar o disminuir la incidencia de las patologías antes mencionadas en los adolescentes españoles y contribuir así a mejorar el estado de salud de la población española.

Material y métodos

Población objeto del estudio

Se utilizó un modelo de estudio transversal, con un muestreo aleatorio representativo de la población adolescente española. El muestreo fue primero por localización (Granada, Madrid, Santander, Zaragoza y Murcia) y a continuación por sorteo aleatorizado de escuelas, y estratificado por sexo y edad. Con objeto de abarcar la heterogeneidad de la población, se decidió que el estudio tuviera lugar tanto en

centros públicos como privados de Enseñanza Secundaria o Formación Profesional. Se eligió el rango de edad de 13 a 18 años por ser cuando se establecen definitivamente los hábitos de estilo de vida, al producirse el alejamiento de la estrecha vinculación familiar que ha estado presente durante la infancia.

Tamaño de la muestra

Para establecer el tamaño de la muestra, se emplearon los datos sobre población española del Instituto Nacional de Estadística (1996). Los investigadores de AVENA han apostado desde los inicios por la optimización máxima de todos los recursos. Por tanto, se eligió el tamaño de muestra mínimo necesario para poder alcanzar los objetivos que se pretendían. Así, el número final de adolescentes estudiados fue de 2.859, de los cuales 1.357 fueron chicos y 1.502 chicas.

Aspectos éticos

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, Septiembre de 1989) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regulaba la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos). El estudio fue sometido a valoración y obtuvo la aprobación de los Comités de Ética locales. Antes del comienzo del estudio, se explicó detalladamente el mismo y se solicitó conformidad previa por escrito por parte de cada adolescente y de su padre/madre o tutor/a. Ver en anexos la carta informativa para el/la directora/a de los colegios seleccionados en el Estudio AVENA.

Criterios de exclusión

Se establecieron como criterios de exclusión los siguientes: diagnóstico clínico de diabetes, embarazo, abuso de alcohol o drogas y en general patologías que estuvieran relacionadas directamente con la nutrición. La exclusión efectiva del

estudio se aplicó a posteriori, sin conocimiento por parte de los alumnos, para evitar situaciones no deseadas. En consecuencia, todos los alumnos fueron estudiados.

Método general del estudio

Cada uno de los cinco centros era responsable de un área diferente de la investigación, teniendo una larga y acreditada experiencia en la parte del estudio de la que era responsable. Se procedió a tomar los siguientes datos: 1) ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales; 2) actividad y condición física (nivel de actividad física habitual, actitudes, motivaciones, valores y comportamientos hacia la actividad física y el deporte); 3) antropometría y composición corporal; 4) perfil psicológico; 5) estudio hemato-bioquímico: estudio hematológico, perfil fenotípico lipídico y metabólico; 6) perfil genotípico de factores lipídicos de riesgo cardiovascular; 7) perfil inmunológico de estado nutricional.

En el estudio dietético, antropométrico, actividad/condición física y aspectos psicológicos participó el total de la muestra de adolescentes. Los estudios hematológico, bioquímico, genético e inmunológico se realizaron en 500 individuos elegidos al azar pero constituyendo una muestra representativa (Wärnberg *et al.*, 2006). Ver en la Tabla 14 una lista de las variables analizadas en el estudio AVENA.

Tabla 14.

Variables analizadas en el estudio AVENA (se omiten las variables de parámetros sanguíneos analizados en el subgrupo de extracción de sangre)

Antecedentes personales y de entorno

- Sexo, edad, estado socioeconómico, anamnesis, historial familiar de enfermedades, tiempo de gestación, peso al nacer, duración de lactancia examen clínico: *Cuestionario para sujeto y padres/tutores, entrevista personal*
- Componentes familiares y hábitos: *Cuestionario de casa*

Parámetros antropométricos y de maduración

- Altura, peso, pliegues cutáneos y perímetros, diámetros: *Análisis antropométrico*
- Grasa corporal (analizado en un subgrupo de 238 sujetos, en AVENA de Zaragoza):
Absorciómetro de rayos-X
- Madurez puberal y edad de la menarquia: *Estadio de Tanner, examen clínico, entrevista*

Condición y fuerza física

- Fuerza muscular (puño, brazo, hombro y piernas), agilidad y flexibilidad: *Batería Eurofit*
- Fitness cardiorrespiratorio (VO₂ max): *Test de 20 m (Course-Navette)*

Actividad física

- Actividad física durante la semana, fin de semana y verano: *Cuestionario*
- Apreciación personal de la actividad física: *Cuestionario*

Estudio dietético

- Registro de dieta: *Recordatorio dietético de 24h, Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos*
- Consumo semanal: *Registro de 7 días*
- Hábitos y conocimientos: *Cuestionario*

Estudio psicológico

- Trastornos de la alimentación: *5 preguntas SCOFF*
 - Aspectos psicológicos y de conducta en los trastornos de la alimentación:
Cuestionario EDI (inventario de los trastornos de la alimentación)
 - Capacidad cognitiva (aptitud verbal, razonamiento lógico, habilidad matemática):
Cuestionario (test de aptitudes escolares-TEA)
-

Ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales

En la actualidad, la encuesta alimentaria es el principal instrumento utilizado para conocer el consumo alimentario y consiste en estimar cuál es la cantidad ingerida de todos y cada uno de los nutrientes durante un tiempo determinado.

Para el presente estudio, se seleccionaron tres tipos de encuesta alimentaria, con el fin de limitar al máximo las fuentes de error: recordatorio de 24 horas, registro dietético de 7 días y cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos. Ver en anexos los cuestionarios de alimentación y los consejos de aplicación de los cuestionarios de alimentación, así como el cuestionario de casa.

- Recordatorio de 24 horas:

Este tipo de encuesta consiste en un registro de todo lo ingerido en las 24 horas precedentes. En nuestro caso, se decidió realizar la encuesta en clase, dada la complejidad que conlleva, con el apoyo del investigador y con el fin de que el entrevistado recuerde y anote minuciosamente las comidas realizadas el día anterior. El hecho de realizar esta encuesta en clase también sirvió como elemento de aprendizaje para rellenar correctamente el cuestionario de registro dietético de 7 días.

En el estudio AVENA se realizó a todos los participantes el recordatorio de 24 horas en el mismo periodo de tiempo que el registro dietético y el cuestionario de frecuencia.

- Registro dietético de 7 días:

En esta encuesta, el adolescente anotó a lo largo de una semana los alimentos ingeridos, tanto tipo como cantidad de sus componentes. Esto último se hace por estimación. Para ello, cada adolescente recibió unas tablas de referencia de pesos aproximados de alimentos con el objeto de facilitarles la labor, y al mismo tiempo disminuir el error en la estimación de las cantidades de alimentos ingeridos. Estas

tablas de referencia fueron elaboradas por el equipo investigador tras hallar la media después de haber pesado varias veces el mismo alimento, y ser contrastadas con las tablas de referencia de Alcoriza y cols. (Alcoriza *et al.*, 1990). En ausencia de algún dato, se utilizaron los ingredientes estándar de las principales recetas españolas, así como los componentes de las distintas formas de cocinado tradicional de las raciones (De Cos *et al.*, 1991).

Una vez completado el registro semanal, fue repasado por el nutricionista junto con el sujeto. A continuación, la información obtenida se pasó a gramos. La transformación a energía y nutrientes se realizó mediante tablas de composición de alimentos españoles y con una aplicación informática elaborada por el grupo investigador.

- Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos:

Este cuestionario complementa la información obtenida, y es el método más fácil para tipificar el consumo habitual de alimentos durante el último año, siendo útil para determinar el consumo habitual de alcohol y bebidas. Para el estudio AVENA, este cuestionario se diseñó para ser autocontestado y semicuantitativo, y se realizó, al igual que el resto de recogida de datos, estando presentes los investigadores en el aula.

-Para evaluar los *conocimientos nutricionales* de los adolescentes objeto del estudio, se utilizó un cuestionario en el aula con preguntas abiertas y otras cerradas.

Actividad y condición física

El estudio de la relación entre la actividad física, la condición física y la salud atiende a dos modelos diferentes: el primero, relaciona la actividad física directamente con la salud, preocupándose por la adopción de hábitos de vida saludables a través del estudio de factores psicosociales que condicionan la adherencia a los programas de actividad física.

El segundo modelo relaciona la práctica de la actividad física con la salud a través de la mediación que se produce en la mejora de la condición física, gracias a los cambios morfológicos y funcionales que se producen. En consecuencia, las variables estudiadas se dividen en tres grandes grupos que son: a) nivel de actividad física que habitualmente realiza el sujeto; b) actitudes, motivaciones, valores y comportamientos hacia la actividad física y el deporte; c) nivel de condición física orientada a la salud.

Los dos primeros aspectos se valoraron mediante cuestionarios, el tercero se valoró mediante tests de campo.

- *Actitudes, motivaciones, valores y comportamientos hacia la actividad física y el deporte*

La valoración del comportamiento hacia la actividad física y el deporte, condicionado por las actitudes, motivaciones y valores que se tienen sobre la misma, se realizó a partir de un cuestionario elaborado específicamente para el estudio AVENA, el cual ha sido sometido a un proceso de validación y fiabilidad en las diferentes edades del estudio. Con ello se valora:

- a) Actitudes, intereses y valores hacia la actividad física y el deporte.
- b) Motivaciones y causas de abandono hacia la práctica de actividad físico-deportiva.
- c) Actitudes hacia el proceso y el producto relacionadas con la salud.
- d) Percepción de la utilidad de la práctica de actividad física y el deporte hacia la salud.

Composición corporal

Existen multitud de métodos que permiten la valoración de la composición corporal en adolescentes. De todos ellos, el más adecuado para los estudios epidemiológicos en amplias muestras de la población es el método antropométrico.

Por este motivo, en el estudio AVENA se valoró la composición corporal mediante antropometría. A continuación se detalla el equipo y la metodología utilizada para cada una de las medidas antropométricas.

Peso

Se midió mediante báscula modelo Seca 714 con precisión de 100 g (rango 0,1-130 kg), controlando la precisión de la báscula cada día antes de comenzar la medición. Ésta se realizó con el adolescente en ropa interior, situado de pie encima de la báscula, sin apoyarse. Se anotó la unidad completa más próxima.

Talla

Se midió mediante tallímetro incorporado a la báscula modelo Seca 714 (rango 60-200 cm), con el adolescente situado de pie, en ropa interior, descalzo, con la cabeza de forma que el plano de Frankfurt, que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, sea horizontal, con los pies juntos, rodillas estiradas, talones, nalgas y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos deben permanecer colgantes a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza horizontal y móvil del aparato se baja hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo. En el marcador se lee la unidad completa más cercana.

Pliegues cutáneos

Se midieron en el hemicuerpo izquierdo mediante un lipómetro de compás modelo Holtain (rango 0-40 mm), que tiene una presión constante de 10 g/mm² de superficie de contacto. Se ha elegido el hemicuerpo izquierdo siguiendo las recomendaciones más frecuentes en población adolescente y en Europa. Las mediciones se realizaron en seis localizaciones anatómicas:

- a) *Tríceps*: en el punto medio entre acromion y olecranon, en la parte posterior del brazo.
- b) *Bíceps*: al mismo nivel que la zona del tríceps, pero en este caso, en la cara anterior del brazo. El brazo permanecía relajado, colgando a lo largo del tronco.
- c) *Subescapular*: en el punto localizado por debajo y por dentro de la escápula izquierda, con el hombro y el brazo izquierdo relajados.
- d) *Suprailíaco*: es la zona superior a la cresta ilíaca, 1 cm por encima y 2 cm por dentro de la espina ilíaca antero-superior.
- e) *Muslo*: en la línea media anterior en la mitad del muslo, con la extremidad inferior en ángulo recto, con el pie apoyado en un banco o silla.
- f) *Gemelo*: en la cara interna, línea media, en la mitad de la pierna.

Técnica:

En los sitios mencionados, aproximadamente un centímetro por arriba o por debajo de cada uno de ellos, el pliegue cutáneo se sujeta firmemente con el dedo índice y el pulgar de la mano izquierda y se tira ligeramente hacia fuera, evitando incluir tejido muscular. La presión de la mano izquierda debe continuar mientras se realiza la medición, y la lectura se hace a los 2-3 segundos de haber colocado las superficies de contacto de las dos ramas del aparato medidor. Para aumentar la precisión de la medida y evitar variaciones inmediatas de la composición del panículo adiposo subcutáneo tras la presión con el lipómetro, las mediciones se realizaron tres veces empezando la segunda serie de medidas al acabar la primera.

Perímetros

Se midieron mediante una cinta métrica de material inextensible (rango 0-150 cm), en las siguientes localizaciones anatómicas:

- a) *Brazo*: El brazo (lado izquierdo) estaba relajado, rodeando con la cinta métrica en el punto medio entre el acromion y el olecranon, sin comprimir los tejidos.

- b) *Bíceps contraído*: se mide en la misma localización anatómica que el anterior, en máxima contracción del músculo bíceps y con el brazo en ángulo recto.
- c) *Cintura*: se mide estando el adolescente de pie, con el abdomen relajado, los miembros superiores colgando junto a los costados y con los pies juntos. Se pasa una cinta métrica inextensible por una línea horizontal que se encuentre equidistante de la última costilla y la cresta ilíaca.
- d) *Cadera*: en la misma posición adoptada para la medida del perímetro de la cintura, se considera perímetro de la cadera al máximo que se consigue pasando una cinta métrica de forma horizontal a nivel de la cadera.
- e) *Muslo*: en la misma posición, pasando una cinta métrica de forma horizontal bajo el pliegue del glúteo.

Índices antropométricos de composición corporal

Con las medidas realizadas se calculó el índice de masa corporal (IMC), que es la relación entre el peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado. Es un índice adecuado para la valoración del sobrepeso en poblaciones y para la identificación de niños y adolescentes obesos.

Por otra parte, en el estudio AVENA se valoró la fiabilidad intra e inter observador de las medidas antropométricas realizadas. Los resultados fueron satisfactorios en todos los casos ya que la fiabilidad intraobservador fue siempre superior al 95% y la fiabilidad interobservador superior al 90% (Moreno *et al.*, 2003).

Perfil psicológico

Resultaba imprescindible valorar los aspectos del funcionamiento psíquico de los adolescentes, involucrados en el comportamiento alimentario y en el rendimiento académico, para obtener un diagnóstico de las actitudes y normas subjetivas frente al consumo de alimentos y a los trastornos de la conducta alimentaria, así como para identificar factores y prácticas de riesgo en la ingesta inadecuada de nutrientes. Además, creíamos interesante valorar las aptitudes cognitivas básicas involucradas en

el trabajo académico que los adolescentes enfrentan diariamente en sus tareas escolares, ya que estas funciones requieren de aportes nutritivos imprescindibles, especialmente cuando son exigidas en una tarea intelectual, como es el desempeño escolar.

Esta parte del estudio se realizó aplicando en el aula dos test psicológicos validados, y, además, se añadieron al cuestionario de casa las cinco preguntas del cuestionario SCOFF (*Sick Control On Fat Food*) (Morgan et al., 1999), cuya traducción al español se propone en la Tabla 15. Estas preguntas fueron especialmente diseñadas y validadas para realizar un screening con el fin de detectar trastornos del comportamiento alimentario en amplios grupos de población, tal y como es el caso del proyecto AVENA.

Tabla 15.

Cuestionario SCOFF (Sick Control On Fat Food), para detectar trastornos del comportamiento alimentario

(Propuesta de traducción al español)

-
- ¿Alguna vez te sientes enfermo por haber comido demasiado y muy lleno?
 - ¿Crees que has perdido el control sobre la cantidad de comida que tomas?
 - ¿Has perdido más de 6 kg en los últimos tres meses?
 - ¿Crees que estás demasiado gordo aunque los demás te digan que estás muy delgado?
 - ¿Se podría decir que la comida domina tu vida?
-

- *Valoración psicológica del rendimiento escolar:*

Se utilizó el Test de Aptitudes Escolares (TEA) (Thurstone *et al.*, 1988). El test de aptitudes escolares constituye un buen instrumento para la valoración global y parcial de las aptitudes básicas exigidas para el trabajo escolar (verbales, de razonamiento y de cálculo). Esto permite evaluar las aptitudes y la evaluación de su potencial o grado intelectual de los adolescentes estudiados, función clave y básica para el desempeño y rendimiento escolar.

RESULTADOS

Propuestas de publicación:

Use of seven- day records to estimate energy and nutrient intakes in Spanish adolescents: influence of duration of recording period

Abstract

Background: Three-day, rather than 7-day, food records are frequently used because mis-reporting of food intake is believed to increase with recording period. Data from the AVENA Study were used to explore trends in reported energy intake (REI) with days of recording and to compare average REIs from Monday to Wednesday and from Monday to Sunday in a complete 7-day record.

Objective: To describe the energy and macronutrient intake in adolescents in order to analyze this population's diet. To explore trends in reported energy intake (REI) with record period duration.

Methodology: A representative sample of adolescents aged 13 to 18 years, from the city of Zaragoza (Spain) was recruited. In the framework of the AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes) Study, a total of 275 adolescents (107 boys and 168 girls) were studied. Total energy, macronutrients and micronutrients intake was analyzed. Data were obtained by means of a 7-day dietary record questionnaire which was self-administered with the help of an instruction book under the supervision of trained interviewers. Energy and nutrient intakes assessed in the first day, 3 first days and 7 days (total) were compared in this sample.

Results: Mean energy intake in the sample was 2005 (SD: 668) kcal. Mean energy intake in boys (2153 kcal) was significantly higher ($p = 0.016$) than in girls (1936 kcal). From 7-day records, protein contributed on average 15.6% to the energy intake, fat 39% and carbohydrates 36.8%. Analyzing the different fatty acids, saturated fatty acids (SFA) showed a contribution of 12.8%, monounsaturated fatty acids (MUFA) of 18% and polyunsaturated fatty acids (PUFA) of 5.2%. Mean intake of energy,

macronutrients and micronutrients of the assessed first day, three first days and the 7 days of the 7-day record were significantly decreasing from day 1 to 7.

Conclusions: The studied adolescents consumed a diet high in total fat and in saturated fatty acids and low in carbohydrates. The characteristics of the consumption of olive oil in Spain are reflected in an adequate intake of MUFAs. PUFAs intake were adequate. Observed mean intakes deviate considerably from the Spanish dietary guidelines. There was an overall trend of significant decrease of REIs and the rest of nutrients from day 1 to 7.

Key words: adolescents; nutrition; diet record; dietary surveys; energy; macronutrients; micronutrients

Abbreviations' list:

REI: Reported energy intake

AVENA: Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes

SD: Standard deviation

SFA: Saturated fatty acids

MUFA: Monounsaturated fatty acids

PUFA: Polyunsaturated fatty acids

BMI: Body mass index

EC: European Community

CESNID: Centro de Enseñanza Superior de Nutrición y Dietética

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

GLM: General linear model

MJ: Megajoules

d: Day

kcal: Kilocalories

g: Grams

mg: Milligrams

RE: Retinol equivalents

µg: Micrograms

Introduction

The prevalence of childhood overweight and obesity is extremely high in the majority of the countries^{1,2}. On the basis of this knowledge, it is clear that monitoring dietary habits in different subgroups of the general population is of great interest for public health. Adolescence forms a unique part of the lifecycle characterized by intense physical, psychosocial and cognitive development. From a nutritional point of view, this transition period from childhood to adulthood deserves special attention in view of the physical changes of the body. Increased nutritional needs relate predominantly to the fact that adolescents gain up to 50% of their adult weight, more than 20% of their adult height and 50% of their adult skeletal mass during this period³.

There is evidence that an unfavorable nutritional profile—in terms of foods, meals, macronutrients, micronutrients, non-nutrients, etc, and dietary habits during adolescence is related to adverse health outcomes in later adult life⁴. Adolescents have particular food choices and meal habits compared to younger children and adults which makes dietary assessment complex. They differ in terms of having irregular eating patterns, frequent snacking and frequent skipping of meals, particularly breakfast. The ability for an accurate measurement of dietary patterns and food and nutrient intake in adolescents is an essential instrument in the battle against the currently observed disruption of body weight regulation in large parts of the population.

Several studies showed that, despite problems of misreporting, weighed records remain the most accurate method of dietary assessment⁵. Also, evidence suggests that increasing days in diet records do not necessarily reflect valid measures of individual intake and extreme intakes may reflect under- and overreporting rather than true low or high intakes. Additionally, subjects most prone to reporting bias may be repeatedly misclassified in quantiles of distribution⁶.

In adolescents, three-day food records are often used in intervention trials and cross-sectional studies as an alternative to weighted records and to 7-day records because shorter recording periods are less burdensome and more likely to increase response rate⁷.

Food records of 3 consecutive days, covering 2 weekdays and 1 weekend day, are frequently used in an attempt to account for the higher reported energy intakes (REIs) on weekend days, but also to account for constraints when using longer recording periods^{8,9}. However, this assumes that food intake is the same across all weekdays and the same across both weekend days. Seven-day records have the advantage of covering one complete cycle and to allow for within-individual between-day variation in intake¹⁰, which can be reduced by using a mean value from a longer recording period¹¹.

The aim of the present study was to estimate energy and nutrient intake in a random sample of adolescents aged 13 – 18 years living in Zaragoza (Spain). Results on the daily energy, macronutrient and micronutrient intake of the adolescents and comparisons with international recommendations are presented.

This study also investigates whether self-REIs of adolescents decreased as the recording period progressed, and compared the effects of estimating REIs from 1 day and 3 consecutive days (3 week days) respectively against 7 days.

Subjects and methods

Study population

The 'Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes' (AVENA) multi-Center cross-sectional study was designed to evaluate the nutritional status, dietary and leisure time habits, and physical activity and fitness of Spanish adolescents, in order to identify risk factors for chronic diseases in adulthood. It was conducted in a representative sample of Spanish adolescents from five Spanish cities (Santander, Granada, Murcia, Zaragoza and Madrid)^{12, 13}. The sample size was calculated in order to describe the variable with the highest variability. Among all the variables included in the study, the body mass index (BMI) was chosen because of its high variability. The established statistical error was ± 0.3 .

In the city of Zaragoza, 415 adolescents aged 13.0 to 17.9 years participated (35% males), from 19 school groups in 14 public and private schools representing equal socioeconomic distribution of the city. For the present study, only data of the subjects

from Zaragoza were used. The fieldwork was performed between January 2001 and March 2002.

The sample was oversized in order to prevent loss of information and because it was technically necessary to do the fieldwork in complete classrooms. Following fieldwork completion, the subjects who did not fulfil the inclusion criteria were excluded. Exclusion criteria were type 2 diabetes, pregnancy, alcohol or drug abuse and related nutritional medical conditions. Because age was missing for 6 subjects, only 275 subjects were included in the analysis for age groups.

Ethics

The study was performed in accordance with the Helsinki Declaration (revision of Hong-Kong, September of 1989)¹⁴ and following the recommendations of Good Clinical Practice of EC (document 111/3976/88, 1990) and the Spanish Royal Decree 561/1993 about clinical trials. The study protocol was approved by the corresponding local ethics committee. Written detailed information about the study was provided to the adolescents and their parents or guardians, and they signed an informed consent to participate in the study¹².

Dietary assessment

Dietary assessment was carried out on the basis of a 7- day (consecutive) estimated food record, using a semi structured diary always starting on the same day of the week (Monday).

Students were informed about the aim of the study and were given necessary instructions for accurate completion of the food diary. Special attention was given to the issue of estimation of portion sizes of food items and household measures; a reference guide was given to each subject to fill in the diary in an easier way, and to reduce the estimation error. The reference guide which included estimates of food weights was assembled for the purposes of the AVENA study and calculated the average weight after weighing many times the same food compared to Alcoriza and cols. reference tables¹⁵. Standard ingredients of main Spanish typical local recipes were also included in the guides. In the diaries, days were truncated into six eating

occasions, namely breakfast, lunch, dinner and snacks (divided in morning, afternoon and late-evening snacks).

After completion, the diaries were checked for quality and completeness by experienced researchers. It was decided beforehand that only good quality food diaries with a full 7 days record would be considered using standardised procedures (those containing sufficiently detailed descriptions of the food products and portion sizes consumed). Most of the rejected food diaries were excluded on the basis of incompletely recorded days. Others had very unrealistic data which could not be corrected in a reliable way¹⁶.

After collection, the diaries were processed into food quantities using the CESNID software¹⁷ on the basis of a standard protocol, including a standard manual on food portions and household measures. Spanish CESNID Food Composition Tables, edited in 2003, were used¹⁸. These tables contain composition data of 698 commonly consumed Spanish foods, by group food and provide nutritional parameters per 100g of edible portion. Average energy intake and nutrient intakes were calculated as the mean of the 7 day intake period.

Statistical analysis

All analyses were done using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Version 17.0 for Windows; SPSS Chicago, ILC)¹⁹. A *p*-value of < 0.05 was taken as threshold for significance.

Data from the 7-day record was analysed. Firstly, the 7 days were considered independently from each other, to describe energy and nutrient intake. In order to examine the dimension of time in individuals' reporting behaviour, in a second approach, the 7-day record was categorised into three clusters. The first cluster was set equal to the first reporting day, the second cluster consisted of the three first reporting days and the third cluster was defined as the overall period of the 7 days. For each cluster, intakes were calculated on individual level as the mean of the days under consideration.

For the descriptive analyses, estimates of usual energy and nutrient intakes in mean intakes and standard deviation (SD) for continuous data are presented. Tests for

normality were performed, using a Kolmogorov – Smirnov test. Student's *t* tests were used to compare the means of the different groups. The Mann-Whitney U-test was used for nutrient intake distributions departing substantially from normal. Analysis is stratified by sex.

Secondly, a general linear model (GLM) was used to compare repeated measures (data of the first recording period, of the tree first days and of the seven days). Analyses were performed for the complete sample.

Results

Response rate

Of the 415 participants who completed the general questionnaire, 397 participants (43.6% males) provided dietary information. 281 participants completed all 7-days of recording and 311 and 315 participants completed the three first days and the first day respectively. The number of full 7 day records represents 71% participation.

Data presented in this report were not adjusted for underreporting.

Characteristics of the adolescents

The characteristics of the study population are included in Table 1. The loss of subjects (due to non-participation or incomplete diary) was significantly higher in males. A similar phenomenon was observed for age with higher proportional drop-out in older age groups as compared with younger age-groups (this could however not be tested in a formal way because of missing values).

Table 1. General characteristics of the Zaragoza adolescents participating in the AVENA study

Adolescents in the Study		
Gender	N (275)	%
Males	107*	38.9
Females	168	61.1
Age		
13 y	60	19
14 y	63	20
15 y	62	19.7
16 y	56	17.8
17-18.5 y	34	10.8
Parental educational level		
High	104	33.54
Low	166	53.54

* $p < 0.001$.

The mean energy intake in the sample was 2005 (SD: 668) kcal (Table 2). Mean energy intake in males (2153 kcal; SD: 680) was significantly higher ($p = 0.016$) than in females (1936 kcal; SD: 634).

Table 2 also shows the mean overall energy contribution from proteins, carbohydrates, fats and their sub-fractions, and alcohol. The overall picture of energy contribution from macronutrients is very similar in males and females. Protein contributed on average 15.6% to the energy intake, fat 39% and carbohydrates 36.8%. Analyzing the different fatty acids, saturated fatty acids (SFA) contributed 12.8%, monounsaturated fatty acids (MUFA) contributed 18% and polyunsaturated fatty acids (PUFA) contributed 5.2%. Except from mean energy intake, no statistical differences between the two sexes were observed from any of the other macronutrients.

Table 2. Usual energy and macronutrient intakes estimated from the 7-day record of adolescents participating in the AVENA study from Zaragoza

Nutrient	Total Mean (SD)	Energy %	Males Mean (SD)	Females Mean (SD)	P- value
Energy (MJ/d) (kcal/d)	8.4 (2) 2005 (668)		9 (2) 2153 (680)	8.1 (2) 1936 (635)	0.016*
Water (ml/d)	1310.8 (1448)		1173.7 (648)	1425.0 (1860)	0.238
Protein (g/d)	78.5 (36)	15.6	78.3 (39)	80.6 (34)	0.637
Carbohydrates, total (g/d)	185.0 (65)	36.8	201.8 (79)	179.8 (54)	0.052
Fat, total (g/d)	87.1 (46)	39.0	84.7 (44)	90.1 (46)	0.395
SFA (g/d)	28.6 (15)	12.8	28.8 (16)	28.8 (14)	0.995
MUFA (g/d)	40.3 (22)	18.0	38.4 (20)	42.1 (23)	0.216
PUFA (g/d)	11.7 (6)	5.2	11.2 (6)	12.3 (7)	0.214
Cholesterol (mg/d)	332.6 (165)	0.1	330.5 (165)	339.4 (161)	0.690
Fibre (g/d)	11.6 (6)	2.3	11.2 (7)	11.6 (6)	0.625
Alcohol (g/d)	0.8 (2)	0.2	0.6 (1)	0.8 (2)	0.565

*p < 0.05

Energy %: mean energy contribution as energy percentage, from macronutrients

SFA: saturated fatty acids

MUFA: monounsaturated fatty acids

PUFA: polyunsaturated fatty acids

Table 3 shows mean micronutrient intakes by sex. No statistical differences between the two sexes from any of the micronutrients were observed.

Table 3. Micronutrient intake calculated from the 7-day record of the Zaragoza adolescents participating in the AVENA study

Nutrient	Mean (SD)			p- value
	Total	Males	Females	
Vitamin A (RE/d)	735.3 (1320)	552.8 (370)	793.3 (1353)	0.115
Vitamin D (µg/d)	2.0 (2)	2.1 (2)	1.9 (1)	0.579
Vitamin E (mg/d)	7.8 (4)	7 (4)	8.4 (5)	0.061
Vitamin B1 (mg/d)	1.2 (0.5)	1.2 (0.6)	1.3 (0.5)	0.166
Vitamin B2 (mg/d)	1.4 (0.6)	1.4 (0.6)	1.5 (0.6)	0.749
Niacin (mg/d)	18.2 (9)	18.0 (9)	18.8 (8)	0.498
Vitamina B6 (mg/d)	1.5 (0.7)	1.5 (0.7)	1.5 (0.6)	0.620
Folic acid (µg/d)	176.5 (100)	172.7 (97)	182.3 (104)	0.467
Vitamin B12 (µg/d)	5.7 (7)	5.0 (3)	5.9 (8)	0.323
Vitamin C (mg/d)	62.8 (48)	60.7 (56)	64.9 (44)	0.495
Sodium (mg/d)	2576.3 (1555)	2455.4 (1663)	2741.7 (1472)	0.181
Potassium (mg/d)	2088.6 (942)	2018.6 (1024)	2144.4 (918)	0.343
Calcium (mg/d)	653.0 (329)	654.0 (390)	652.0 (302)	0.920
Magnesium	215.9 (105)	213.7 (121)	217.5 (96.25)	0.818

(mg/d)				
Phosphorus (mg/d)	1113.9 (508)	1128.3 (588)	1117.7 (465)	0.871
Iron (mg/d)	9.2 (4)	9.2 (5)	9.2 (4)	0.994
Zinc (mg/d)	7.8 (3)	7.7 (3)	7.9 (3)	0.653

*p < 0.05

Reported energy, macro and micronutrient intake from 1 day, 3 days and 7 days of a 7-day record

In Table 4 and 5 energy, macro- and micro-nutrient intakes as recorded in the first day of the record (Monday), in the three first days of the record (Monday to Wednesday) and in the seven days of the record (Monday to Sunday) in the 275 subjects who correctly finished the 7-day estimated dietary record are shown. The results of the GLM showed that there was an overall trend of significant decrease of REIs and for the rest of the nutrients from day 1 to 7.

Table 4. Estimated energy, water and macronutrient intake assessed by a 7-day record in the 1st day, the three first days and the overall 7-day period.

Nutrient	1d (N = 275)		3d (N = 275)		7d (N = 275)		p-value
	Mean (SD)	Energy %	Mean (SD)	Energy %	Mean (SD)	Energy %	
Energy (MJ/d) (Kcal/d)	9.3 (3) 2233 (846)		8.5 (2) 2028 (707)		8.4 (2.8) 2005 (668)		< 0.001
Water (ml/d)	1623.5 (704)		1499.5 (624)		1310.8 (1448)		0.001
Protein (g/d)	104.9 (42)	19.0	96 (34)	19.0	78.5 (36)	15.6	0.001
Carbohydrates,	219.4	39.3	202.8	40.0*	185	36.8	< 0.001

total (g/d)	(82)		(70)		(65)		
Fat, total (g/d)	110.5 (52)	44.5	98.5 (40)	43.6	87.1 (46)	39.0	< 0.001
SFA (g/d)	38,3 (21)	15.4	34.4 (16)	15.2	28.6 (15)	12.8	< 0.001
MUFA (g/d)	48.1 (23)	19.3	42.8 (18)	19.0	40.3 (22)	18.0	< 0.001
PUFA (g/d)	15.1 (9)	6.7	13.4 (6)	5.9	11.7 (6)	5.2	< 0.001
Cholesterol	456.4 (284)	0.2	408.9 (180)	0.2	332.6 (165)	0.1	< 0.001
Fibre (g/d)	16.3 (10)	2.9	14.6 (7)	2.9	11.6 (6)	2.3	< 0.001
Alcohol (g/d)	0.1 (2)	0.0	0.9 (3)	0.3	0.8 (2)	0.2	0.003*

*Mean in 3 days record is higher than mean in 1 day

*p < 0.05

Energy %: mean energy contribution as energy percentage, from macronutrients

SFA: saturated fatty acids

MUFA: monounsaturated fatty acids

PUFA: polyunsaturated fatty acids

Table 5. Estimated micronutrient intake assessed by a 7-day record in the 1st day, the three first days and the overall 7-day period.

Nutrient	Mean (SD)			p- value
	1d (275)	3d (275)	7d (275)	
Vitamin A (RE/d)	1289.5 (4689)	896.6 (1645)	735.3 (1320)	0.006
Vitamin D (µg/d)	2.3 (3)	2.3 (2)	2.0 (2)	0.125
Vitamin E (mg/d)	9.3 (6)	8.4 (4)	7.8 (4)	0.006
Vitamin B1 (mg/d)	1.7 (0.8)	1.5 (0.6)	1.2 (0.5)	< 0.001
Vitamin B2 (mg/d)	2.0 (1)	2.7 (1)	1.4 (0.6)	< 0.001*

Niacin (mg/d)	24.6 (13)	22.4 (9)	18.2 (9)	< 0.001
Vitamina B6 (mg/d)	2.1 (0.9)	1.9 (0.7)	1.5 (0.7)	< 0.001
Folic acid (µg/d)	267.9 (269)	226.9 (134)	176.5 (100)	< 0.001
Vitamin B12 (µg/d)	7.7 (14)	6.3 (5)	5.7 (7)	0.023
Vitamin C (mg/d)	92.4 (96)	81.5 (72)	62.8 (48)	< 0.001
Sodium (mg/d)	3228.4 (1892)	3037.0 (2143)	2576.3 (1555)	< 0.001
Potassium (mg/d)	2890.7 (1174)	2643.0 (950)	2088.6 (942)	< 0.001
Calcium (mg/d)	854.4 (431)	793.1 (322)	649.9 (329)	< 0.001
Magnesium (mg/d)	289.3 (132)	267.7 (110)	215.9 (105)	< 0.001
Phosphorus (mg/d)	1491.9 (594)	1379.2 (494)	1113.9 (508)	< 0.001
Iron (mg/d)	12.8 (7)	11.6 (5)	9.2(4)	< 0.001
Zinc (mg/d)	10.6 (4)	9.8 (3)	7.8 (3)	< 0.001

*Mean in 3 days record is higher than mean in 1 day

Discussion

Main results

In this study macro- and micronutrient intakes of Spanish adolescents, residing in Zaragoza, and participating in the AVENA are described. Additionally, the influence of the recording period on the nutrient distribution is presented. This is one of the first

studies addressing some methodological aspects of data collection in the context of measuring dietary intake in Spanish adolescents.

The apparently substantial variability in mean total energy intake can be observed across Europe. In this study, the overall energy intake seems to be inadequate (low) for both boys and girls, in comparison with other available data from similar surveys (Table 6). On the other hand different types of methodologies and food composition databases could induce observed differences between surveys (dietary data from 24 h recall²⁰ and data from 7 day record in AVENA study).

The Spanish National Nutritional Objectives Council advises a mean population protein intake of about 10% of the total energy intake²¹, recommendation which was met by the study's participants. As for total carbohydrates, it is recommended a lower limit of 50% of total energy intake to cover the carbohydrate requirement of adolescents but, in this study, the mean intake of carbohydrates was 45.6%. Total fat intake was higher than recommendations, but not to the same extends of those observed in Matthys' study⁴. Mean intake of SFA was higher than recommendations, but lower than that reported by the Belgian study⁴. The present study shows adequate intakes of MUFAs and PUFAs in this sample of Spanish adolescents.

Mean energy intake was similar than in the enKid Study²², another Spanish survey. However, mean protein intake was higher in the enKid study, and mean carbohydrate intake was lower in this enKid study. Fat intake was also higher in enKid study, as well as saturated fat intake. MUFAs intake was also higher in the AVENA sample²².

Table 6. Mean intake of energy and macronutrients: recommended values and AVENA Study (7-day estimated dietary record and 24 h recall²⁰), Belgian Study (Matthys *et al*, 2003) and the enKid Study²² results.

AVENA- Zaragoza Study 2003	AVENA- 5 cities Study 2003	Matthys <i>et al.</i> 2003	enKid Study 2000	National Nutritional Objectives. SENC 2001 ²¹
-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------	-------------------------------------------------------------------

	7-day record	24h recall ²⁰	7-day record ⁴	24h recall ²²	
	13-18 y	13-18 y	13-18 y	2-24 y	
Energy (Kcal)	2006	2650	2311	1985	Age- dependent
Protein (%)	15.6	15.4	14.6	17.7	10
Carbohydrates (%)	36.8	41.8	49	42.7	50-55
Fat, total (%)	39	45.1	35.8	39.8	30-35
SFA (%)	12.8	10.9	15.5	13.4	7-8
MUFA (%)	18	17.1	14.4	16.1	15-20
PUFA (%)	5.2	4.3	6	5	5

In our sample, energy supply from proteins was higher than the population recommended intake and protein average intake of German²³ and British²⁴ adolescents, while the relative contribution of carbohydrates was low. However, the mean intake of fat of our sample is above the recommended intake, especially the saturated fatty acids, but lower than results from the German study²³.

Differences were also observed in the qualitative fat intake. In Spanish and Greek adolescents, a dietary pattern rich in total fat (around 40% of the energy intake) is observed with a majority of monounsaturated fatty acids (around 18% of the energy intake), due to a high consumption of olive oil²⁵. In Portugal, the percentage of the energy provided by fat was relatively low (31-33% of the energy intake) and in Italy the situation was intermediate regarding total fat, but the intake of olive oil is also high²⁵.

The previous findings mean that two important characteristics of the Mediterranean diet, a low consumption of saturated fatty acids and a high intake of carbohydrates have been lost. Meanwhile, the total fat contribution in Swedish adolescents^{25,26,27,28} accounts on average for 33% of the energy intake with a majority of saturated fatty acids (around 15% of the energy intake). The mean percentage of energy provided by total fat in Spanish adolescents is higher than in Belgium⁴ and Sweden^{26,27,28,29}, but the proportion of saturated fat is below the Flemish⁴ and Swedish^{26,27,28,29} values.

Comparisons in dietary surveys of adolescents with other European countries have to be interpreted with caution as survey methods and populations can vary. Some studies have shown that misreporting is a major problem in dietary surveys of children and adolescents³⁰ and so all the dietary data collected for this project should be interpreted and evaluated with caution. In addition each country uses a different set of food composition data to convert food intake into nutrient intake which differ in definitions, analytical methods, units and modes of expression. This can make comparisons between countries difficult and inaccurate. Methods of measuring food intake are not standardized across Europe and intake data are generally poor, so there are uncertainties over the true nutrient intakes of children and adolescents across Europe³¹.

Assessment of dietary intake faces many problems, both related to the true nature of variation in an individual's diet and to a number of potential sources of error linked to the measurement instrument and to the reporting subject. For instance, the number of days required to estimate the intake of energy and specific nutrients with a reasonable precision has been described extensively.

In the present study a 7 day estimated dietary record was chosen because of the high respondent burden and time consuming characteristic of weighed dietary food records. Estimated records are less accurate than weighed records of individuals' diets, but they have the same order of accuracy when ranking subjects into thirds or fifths³². On the other hand some validation studies express doubts about the use of a 7 day diet record as the method of choice for assessing total energy and nutrient intake in adolescents.

The results of three studies ^{33, 34, 35} indicated that the energy intake of adolescents is underestimated by approximately 20% by the diet record method. The most common reason for the observed bias in self-reported dietary intake methods is that the procedure is regarded as a burden, which probably promotes under-reporting of dietary intake. These results support the evidence that 7 day diet records underestimate energy intake in adolescents, particularly those with a tendency for overweight and increased body fat.

We have applied a general linear model to investigate the evolution of the mean energy intake in adolescents during 7 consecutive days of the diary and the mean intakes for day 1, the first 3 days and the overall 7-day recording period. In this study there was a gradual decrease in the mean population energy intake as the recording period progressed, from day 1 to day 7.

The results showed that the intake of total fat, carbohydrates and proteins expressed as means decreased gradually as the 7-day record progressed. These findings suggest an important impact of survey duration on the reported intake of energy and other nutrients. This observation also raises the question of whether respondents are reporting normally during the first days or are perhaps over-reporting during the first days and then gradually return to adequate reporting.

These findings could be compatible with a hypothetical participants' motivation curve, falling off with increasing number of days of data collection, especially if these days are consecutive: validity declined gradually to the seventh record day. Also, as the record progressed to the seventh day, the drops-out seem to increase and the usability of the records seems to decrease ³⁶.

Different studies have shown that 3 record days provided a much better reflection of more long-term intakes of food items than 1 day ³⁷. It has been recommended in the literature that more than one record per individual must be collected ³⁷. The number of records is described to be at least two, assuming that the sample size is large enough. Different researchers recommended using non consecutive days when multiple records were used ^{38, 39, 40}.

Strengths and limitations of the study

A seven day record was chosen in the AVENA Study in order to assess food consumption and to take into account the day-to-day variability of intakes, which is strength. It must however be noted that the 7 day food record might not be the most suitable method – which is time consuming and burdensome – for collecting food intake in adolescents. Thus, the ideal method for collecting dietary intakes in adolescents is still under debate. The main strength of the present study is that all the adolescents started the 7-day record in same day of the week (Monday).

On the basis of the random sampling procedure and the reasonably high participation rate, the results in the present study can be considered representative for 13 – 18-years old adolescents living in Zaragoza, Spain.

At the same time, the main limitation of this study is that the mean energy intake from the 3 first days of the 7-day record was calculated from the days Monday, Tuesday and Wednesday of all study population, while the literature suggests that food records of 3 consecutive days should cover 2 weekdays and 1 weekend day^{8,9}. However, the main purpose of the dietary intake assessment in the AVENA project was doing a 7-day record to all involved adolescents from the beginning, and not a 3-day record. It should also be noted that food composition data, used for calculating nutrient intakes might also introduce some bias in dietary surveys reporting nutrient intakes.

Conclusion

This study shows clearly that the mean energy and nutrient intake of Spanish adolescents differ from the current recommendations. In particular, the studied adolescents consumed a diet high in total fat and in proteins and low in carbohydrates. The characteristics of the consumption of olive oil in Spain are reflected in an adequate intake of MUFAs; but we also observe an adequate PUFA intake, together with excess in SFA. High consumption of fat, especially SFA, during adolescence could be a risk factor for developing cardiovascular diseases and also obesity and possibly type II

diabetes in the future and should be in focus in nutritional education in order to improve the dietary habits in Spanish adolescents.

Mean intake of energy, macronutrients and micronutrients of the assessed first day, three first days and the 7 days of the 7-day record were significantly decreasing from day 1 to 7. These findings could be compatible with a falling off in the participants' motivation curve, as other studies showed, in completing food records with increasing number of days of data collection, especially if these days are consecutive.

Many of the difficulties encountered in the qualitative and quantitative description of dietary intake in a community become more acute when dealing with a target population composed of adolescents²². Studies of this nature are of vital importance for the development of nutrition interventions directed towards adolescent population, an important nutritional risk group.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to the adolescents who participated in the AVENA study. The AVENA Study was supported by the Spanish Ministry of Health, FIS (00/0015) and grants from Panrico S.A., Madaus S.A. and Procter & Gamble S.A.

REFERENCES

1. Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, Bueno M. Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragón (Spain) from 1985 to 1995. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000; 24: 925–31.
2. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross MM, Sarría A, *et al.* Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab.* 2005; 49: 71–6.
3. Moreno LA. Adolescence. In: Koletzko B, editor. *Pediatric Nutrition in Practice.* Basel: Karger; 2008. p. 114-7.

4. Matthys C, De Henauw S, Devos C, De Backer G. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57: 366–75.
5. Bingham SA, Cassidy A, Cole TJ, Welch A, Runswick SA, Black AE, *et al.* Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24 h urine nitrogen technique and other biological markers. *Br J Nutr.* 1995; 73: 531-50.
6. Black AE, Cole TJ. Biased over- or under-reporting is characteristic of individuals whether over time or by different assessment methods. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101: 70–80.
7. Whybrow S, Horgan G, Stubbs RJ. Low-energy reporting and duration of recording period. *Eur J Clin Nutr.* 2008; 62: 1148-50.
8. Taggart N. Diet, activity and body-weight – study of variations in a woman. *Br J Nutr.* 1962; 16: 223–35.
9. De Castro JM. Weekly rhythms of spontaneous nutrient intake and meal pattern of humans. *Physiol Behav.* 1991; 50: 729–38.
10. Tarasuk V, Beaton GH. The nature and individuality of within subject variation in energy-intake. *Am J Clin Nutr.* 1991; 54: 464–70.
11. Borrelli R. Collection of food intake data: a reappraisal of criteria for judging the methods. *Br J Nutr.* 1990; 63: 411–7.
12. González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Perez-Llamas F, *et al.* Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio. *Nutr Hosp.* 2003; 18: 15-27. Disponible en: <http://www.estudioavena.com>
13. Wärnberg J, Ruiz JR, Ortega FB, Romeo J, González-Gross M, Moreno LA *et al.* Estudio AVENA (Alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes). Resultados obtenidos 2003-2006. *Pediatr Integral. Supl (1);* 2006: 50-5.

14. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Revisión de Hong-Kong. 1989. Disponible en: <http://www.wma.net/s/index.htm>
15. Alcoriza J, De Cos AI, Gómez AM, Larrañaga J, Gargallo M, Sola D, *et al.* Propuesta de estandarización de relaciones de alimentos para la evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clin.* 1990; 11: 21-9.
16. Huybrechts I, De Henauw S. Energy and nutrient intakes by preschool children in Flanders-Belgium. *Br J Nutr.* 2007; 98: 600-10.
17. García Gabarra A. Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales (2ª Parte). Revisión. *Nutr Hosp.* 2006; 21: 437-47.
18. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica, CESNID. Tablas de composición de alimentos/Taules de composició d'aliments. Coordinadas por el Dr. Andreu Farran. Mc-Graw-Hill, Interamericana y Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, 2003.
19. SPSS (1999): Statistical Package for the Social Sciences, 17th edn. Chicago, IL: SPSS.
20. Martínez-Maluendas L, Pérez de Heredia F, González-Gross M, Barea N, Wärnberg J, Medina S, *et al.* Estimated energy and macronutrient intake in Spanish adolescents. AVENA Study. [Abstract]. *Ann Nutr Met.* 2003; 47: 504.
21. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Aporte de grasa: Guías Alimentarias para la población española. Mataix J, Quiles JL, Rodríguez J. Madrid, 2001; 231-37.
22. Serra-Majem L, García-Closas R, Ribas L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: The enKid Study. *Public Health Nutr.* 2001; 4: 1433-8.
23. Kersting M, Sichert-Hellert W, Alexy U, Manz F, Schoch G. Macronutrient intake of 1 to 18 year old German children and adolescents. *Z. Ernährungswiss.* 1998; 37: 252 – 9.

24. Crawley HF. The energy, nutrient and food intakes of teenagers aged 16 – 17 years in Britain. Energy, macronutrients and non-starch polysaccharides. *Br J Nutr.* 1993; 70: 15– 26.
25. Cruz JA. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe—Southern Europe. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54: S29 – S35.
26. Samuelson G. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe. An overview of current studies in the Nordic countries. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54: S21-8.
27. Samuelson G, Bratteby LE, Enghardt H, Hedgren M. Food habits and energy and nutrient intake in Swedish adolescents approaching the year 2000. *Acta Paediatr.* 1996; 415: 1-19.
28. Sjöberg A, Hallberg L, Höglund D, Hulthén L. Meal pattern, food choice, nutrient intake and lifestyle factors in The Göteborg Adolescence Study. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57: 1569-78.
29. Bergström E, Hernell O, Persson LA. Dietary changes in Swedish adolescents. *Acta Paediatr.* 1993; 82: 472-80.
30. Forrestal SG. Energy intake misreporting among children and adolescents: a literature review. *Matern Child Nutr.* 2011; 7: 112-27.
31. Lambert J, Agostoni C, Elmadfa I, Hulshof K, Krause E, Livingstone B, *et al.* Dietary intake and nutritional status of children and adolescents in Europe. *Br J Nutr.* 2004; 92: S147-211.
32. Bingham SA, Nelson M, Paul AA, Haraldsdottir J, Björge Löke E, Van Staveren WA. Methods for data collection at an individual level. In: Cameron ME, Van Staveren WA, editors. *Manual on Methodology for Food Consumption Studies.* Oxford: Oxford University Press. 1998; p. 53 – 106.
33. Bandini LG, Schoeller DA, Cyr HN, Dietz WH. Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52: 421 – 5.
34. Bratteby LE, Sandhagen B, Fan H, Enghardt H, Samuelson G. Total energy expenditure and physical activity as assessed by the doubly

- labeled water method in Swedish adolescents in whom energy intake was underestimated by 7-d diet records. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67: 905 – 11.
35. Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies PS, *et al.* Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1992; 56: 29 – 35.
36. Gersovitz M, Madden JP, Smiciklas-Wright H. Validity of the 24-hr. dietary recall and seven-day record for group comparisons. *J Am Diet Assoc.* 1978; 73: 48-55.
37. Moreno LA, Kersting M, de Henauw S, González-Gross M, Sichert-Hellert W, Matthys C, *et al.* How to measure dietary intake and food habits in adolescence: the European perspective. *Int J Obes (Lond).* 2005; 29: 66–77.
38. Willett WC. Nutritional Epidemiology: Issues and Challenges. *Int. J. Epidemiol.* 1987; 16: 312-7.
39. Nelson M, Black AE, Morris JA, Cole TJ. Between and within subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50; 155-167.
40. Nelson M. The validation of dietary assessment. In: Margetts BM, Nelson M, editors. *Design concepts in nutritional epidemiology.* Oxford: Oxford University Press; 1997. p. 240-72.

Prevalence and determinants of energy underreporting in Spanish adolescents participating in the AVENA cross-sectional study

Abstract

Background: Underreporting is a major problem in dietary surveys of children and adolescents and findings should be interpreted with caution. A limited number of dietary studies have addressed the issue of underreporting and its determinants in young population groups.

Objective: To assess the prevalence of underreporting in Spanish adolescents and to examine associations with anthropometric, psychological, cognitive, socio-demographic and behavioural determinants associated with increased prevalence.

Methodology: In the framework of the AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes) study, a total of 784 adolescents (46% males) aged 13 to 18 years from three Spanish cities (Zaragoza, Murcia and Madrid) were studied. Dietary intake was assessed using a seven-day estimated dietary record. Information on socio-demographic, psychological, cognitive and behavioural determinants was assessed by means of self-administered questionnaires. Weight and height were also measured. To assess underreporting we used the Goldberg criterion. Binary logistic regression was used to investigate the associations between underreporting and determinants.

Results: Rate of underreporting in the whole sample was 38%. Prevalence of underreporting was similar in males and females. Weight was significantly related to underreporting (OR 1.05, 95% CI 1.04, 1.07), but not BMI (OR 0.66, 95% CI 0.38, 1.14). Usual breakfast consumption was inversely related with underreporting in adolescents (OR 1.78, 95% CI 1.08, 2.94). Almost all covariates related to weight perception were significantly associated with underreporting: the risk of underreporting was higher in adolescents with the feeling they are sometimes too full or sick after meals (OR 1.45, 95% 1.04, 2.01), thinking that they have lost control about quantity of food intake (OR 1.74, 95% CI 1.06, 2.85), having lost over 6 kilograms in the last three months (OR 4.79, 95% CI 2.08, 11.02) and thinking that they are too fat (OR 1.93, 95% CI 1.29, 2.89).

Conclusions: The prevalence of underreporting was similar in both sexes. In this sample of Spanish adolescents, weight perception was a major determinant of misreporting which should be accounted for in dietary studies of young population groups.

Key words: adolescence; nutrition; obesity; diet record; energy intake; validity; underreporting

Abbreviations' list:

AVENA: Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes

EI: Energy intake

UR: Underreporting

LER: Low-energy reporters

EE: Energy expenditure

DLW: Doubly labeled water

BMR: Basal metabolic rate

TEE: Total energy expenditure

PAL: Physical activity level

BMI: Body mass index

SES: Socioeconomic status

CESNID: Centro de Enseñanza Superior de Nutrición y Dietética

Kg: Kilogram

Cm: Centimeter

M: Meter

MJ: Mega joules

TEA: Test of Educational Ability

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

Introduction

Valid estimates of nutrient intake are required in order to assess nutritional adequacy; however, dietary assessment is a complex and prone to errors and bias procedure. One of the main sources of error in dietary assessment is misreporting (discrepancy between energy intake (EI) and expenditure (EE)), that introduces severe error in the estimation of EI, and it comprises both under- and overreporting¹. Underreporting (UR), more prevalent in dietary surveys, includes both underrecording (conscious or unconscious failure of respondents to record all the items consumed) and undereating (conscious or unconscious omission eating less than usual)².

Underreporting produces erroneously low results for habitual food and nutrient intakes which is of concern when studying relationships between dietary intake and health or diet-related diseases due to the introduction of systematic bias which might attenuate or reverse studied associations¹. The inclusion or exclusion of low energy reports can alter observed relationships³.

The use of EE to verify energy intake depends on the fact that, for someone in energy balance, the energy intake must equal energy expenditure. Therefore accurate measurement of EE can be used as a marker^{4,5} to evaluate the validity of EI. Under free-living conditions, total EE can be measured directly using physiological techniques such doubly labeled water (DLW) or computed from validated formulations for estimating basal metabolic rate (BMR) and assumptions that EE expressed as a multiple of BMR. The introduction of stable isotopes into nutrition made possible that studies using DLW⁶ have left no doubt about the existence of underreporting in many groups within the population. Other biomarkers used to confirm the validity of particular nutrients are urinary nitrogen, adipose tissue fatty acids, urinary potassium, serum vitamin C and serum carotenoids (not validated as extensively as urinary nitrogen)⁷.

A reference often used for dietary intake data to detect suspected underreporting in large studies is the ratio between *reported EI and BMR (EI : BMR ratio)*^{8,9}. *EI: BMR* ratio is based on the assumption that total energy expenditure (TEE) is equal to EI and where $TEE = BMR \times PAL$ (physical activity level). It has been stated that an *EI: BMR ratio* of 1.27 is the minimum value for survival and not compatible

with long term health^{8, 10}. Since these reference points were proposed, cut-off limits for either habitual intakes (cut-off 1) or plausible intakes for the duration of the study (cut-off 2) have been established and used to detect underreporting, especially when little or nothing is known about individuals' PAL⁷. A number of authors have used the Goldberg cut-off 2 to identify "low energy reporters" among adults in large dietary surveys, despite a relatively low sensitivity to detect UR⁸.

Studies based on the DLW method have confirmed that UR is also of concern during childhood, with rates increasing with age and changing with weight status¹¹. The Goldberg cut-off 2 has also been adapted for use in children and adolescents, considering age-specific PAL, and smaller rates of UR were obtained (1-5% in children and 11-31% in adolescents)¹².

Previous studies in children and adolescents have suggested that UR is higher among specific subgroups of the population and is affected by sex and BMI¹³ psychological factors such as perception of weight status^{14, 15}, socioeconomic status (SES), and behavioural characteristics^{11, 16}.

The aim of this study was to examine the prevalence of UR in Spanish adolescents, aged 13-18 years, participating in the AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes) study. Additionally, to examine the relationship between UR and potential determinants (age, sex, SES, eating behaviors, food habits, nutritional intake, weight status, weight concern and sedentary behaviors).

Subjects and methods

Study design and population

AVENA study, is a multi-Center cross-sectional study where a multiple-step stratified random sample approach was used to obtain a representative sample of adolescents from 5 Spanish cities: Granada, Santander, Zaragoza, Murcia and Madrid. The final number of participants was 2859 (47% males). The sample size and sampling selection were established using methodology that has been described elsewhere¹⁷. Briefly, strata were defined in terms of adolescent's age and sex and the type of school, as a way to select adolescents from all the socio-economic status strata. In a first step, local schools from both the private and public school-network were randomly selected. Finally, classrooms were randomly selected as final cluster units. Selection of classrooms was aimed at establishing a uniform distribution of teenagers over the range 13-18 y in both sexes. All students from the selected classrooms were considered eligible for the study.

In this study, data of the adolescents from the cities of Murcia, Zaragoza and Madrid (Spain) were included for further analysis. In total, 761 participants from Murcia, 414 participants from Zaragoza and 510 participants from Madrid, respectively, were included fulfilling the following criteria: providing complete measures of one seven-day estimated dietary record, anthropometry and validated questionnaires where socio-economic status and lifestyle behaviors were investigated.

The study was performed in accordance with the Helsinki Declaration (revision of Hong-Kong, September of 1989) and following the recommendations of Good Clinical Practice of EC (document 111/3976/88, 1990) and the Spanish Royal Decree 561/1993 about clinical trials. The study protocol was approved by the corresponding local ethics committee.

Measurements

Dietary assessment was carried out on the basis of a seven-day (consecutive) estimated dietary record, using a semi structured diary always starting on the same

day of the week (Monday). It was completed by 1685 adolescents (51.1% males) in the three cities. Students were informed about the aim of the study and were given necessary instructions for accurate completion of the food diary. Special attention was thereby given to the issue of estimation of portion sizes of food items and household measures. Therefore, a reference guide was given to each subject to fill in the diary in an easier way, and to reduce the estimation error.

The reference guide which included estimates of food weights was assembled for the purposes of the AVENA study which calculated the average weight after weighing many times the same food and compared to Alcoriza and cols. reference Tables ¹⁸. Standard ingredients of main Spanish typical local recipes were also included in the guides. In the diaries, days were truncated into six eating occasions, namely breakfast, lunch, dinner and snacks (divided in morning, afternoon and late-evening snacks). After completion, the diaries were checked for quality and completeness by experienced researchers. It was decided beforehand that only good quality food diaries with a full 7 days record would be considered using standardised procedures (those containing sufficiently detailed descriptions of the food products and portion sizes consumed). Most of the rejected food diaries were excluded on the basis of incompletely recorded days. Others had very unrealistic data which could not be corrected in a reliable way.

After collection, the diaries were processed into food quantities using the CESNID software ¹⁹ on the basis of a standard protocol, including a standard manual on food portions and household measures. Spanish CESNID Food Composition Tables, edited in 2003, were used ²⁰. These tables contain composition data of 698 commonly consumed Spanish foods, by group food and provide nutritional parameters per 100g of edible portion. Average energy intake and nutrient intakes were calculated as the mean of the 7 day intake period.

Information on a set of determinants previously found to be related to underreporting ^{5, 11} were assessed by the use of validated questionnaires for use in AVENA. In addition, a general questionnaire, including questions on socio-economic status and lifestyle behavior, was administered to be filled-in at home.

Underreporting assessment

The prevalence of underreporting was evaluated using the Goldberg *et al* method^{3, 8}. This criterion relates measured EI to individual (predicted) BMR in a *EI : BMR ratio*, when direct measures of EE are not available. A ratio below this threshold (cut-off 2) has been interpreted as an indicator of implausible individual measurement of EI. The calculation of the specific cut-off value requires specific information about the PAL of the adolescents, which was not available in this study. When objective measurements of PAL are lacking at the individual level, a sedentary lifestyle is set overall for the sample¹¹.

Estimates of BMR have been derived from standard equations based on weight, height, age and sex⁹; the formulas used in this study are shown for males and females aged 10 to 18 years:

$$\text{Males BMR (MJ)} = 0.074 \times \text{weight (kg)} + 2.754$$

$$\text{Females BMR (MJ)} = 0.056 \times \text{weight (kg)} + 2.898$$

Two cut-off points corresponding to *EI: BMR ratio* values of 1.35 (cut-off 1) and 1.1 (cut-off 2) were established. In a non-dieting population, it is suggested that a *EI: BMR ratio* of less than 1.35 (cut-off 1) is unlikely to reflect habitual intake. To detect if the reported EI is a plausible measure of the actual diet during the measurement period (7 days in our study), the second cut-off value (cut-off 2) was used. The calculation of cut-off 2 was done under the following conditions: estimated values for BMR taken from Schofield equations²¹, data on an individual level; 7 days per subject; and the lower limit of the 95% confidence interval.

Determinants

Anthropometry

Weight was measured in underwear and without shoes with a scale to the nearest 0.1 kg, and height was measured barefoot in the Frankfort plane with a telescopic height measuring instrument (Type SECA 225) to the nearest 0.1 cm.

The body mass index (BMI) was computed as weight (kg) divided by the square of height (m²)¹⁷. Overweight (including obesity) was estimated according to the International Obesity Task Force age- and sex-specific child BMI cut-off points²². In this study, overweight and obesity were considered grouped together.

Sedentary behavior

The following variables were considered: (1) time spend watching television, (2) time spend on screen-viewing activities (weekdays), (3) time spend on screen-viewing activities (weekend days) and (4) daily time spend in doing homework. Two levels of sedentary behavior, “moderate or high” (3-5 hours) *versus* “low” (0-2 hours) were considered.

Physical activity

The following variable was considered: recent practice of extra-curricular physical activity. Three levels were defined: “no activity”, “one activity” and “several activities”.

Food habits

Participants reported usual fast food-eating frequency according to three levels: “never”, “sometimes” and “usually”; water consumption according to three levels: “at mealtimes”, “between meals” and “both”; and usual breakfast consumption (“no” or “yes”).

Psychological factors

Participants responded the three following questions: whether they feel sometimes too full or sick after meals (“no” or “yes”); they think they lost control about quantity of food they eat (“no” or “yes”); and whether food is controlling their life (“no” or “yes”).

Weight concern

Adolescents self-reported, in the general questionnaire, if they have lost over 6 kilograms in the last three months (in order to maintain or to lose weight), and two levels were defined: “no” and “yes”. Adolescents also answered whether they think they were too fat (although people is saying they are thin), and two levels were defined: “no” and “yes”.

Socioeconomic status (SES)

SES was determined based on the occupation of both parents. The profession was defined in three qualification categories: “high”, “intermediate” and “low”. “High” was assigned to director; “intermediate” was assigned to qualified work; “low” was assigned to unqualified work. School type was also determined in two categories: “public and subsidized schools” and “private schools”.

Educational level of parents

SES was also determined based on the educational level of the parents. The level of education was defined in three categories: “high”, “intermediate” and “low”. “High” was assigned to university education; “intermediate” to those who have completed secondary school degree; “low” to those who completed the primary school degree, and others.

Cognitive abilities

The Spanish version of the “SRA Test of Educational Ability” (TEA) was used to assess cognitive performance was used²³. This questionnaire assesses intelligence with 3 basics school skills: verbal, numeric, and reasoning. The TEA test battery provides 3 complexity levels: level 1 for children aged 8 to 12 years, level 2 for children aged 11 to 14 years, and level 3 for adolescents aged 14 to 18 years. On the basis of the age range of the AVENA’s sample, levels 2 and 3 were used. The TEA battery administration was collective (to all participants in the classroom, at the same time) and required approximately 40 and 30 minutes for level 2 and 3, respectively.

Verbal ability assesses command of language, verbal identification, and vocabulary. Numeric ability assesses speed and precision in performing operations with numbers and quantitative concepts. Reasoning ability assesses logical ordination criteria in sets of figures, numbers, or letters. Direct scores with a range of 0 to 33 were obtained for each of these variables, and an overall cognitive performance variable was obtained by summing the individual scores of the 3 items with a range of 0 to 99²⁴.

Statistical analyses

The Statistical Package for Social Sciences version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)²⁵ was used to analyse the data. All statistical tests and corresponding P values were two-sided, and $P < 0.05$ was considered statistically significant. Chi-square test was used to compare differences in determinants (reporting status, weight status, sedentary behaviours and physical activity, SES, food habits and psychological factors characteristics) between males and females. Student’s t test was used to compare cognitive abilities between males and females. Binary logistic regression analyses with odds ratio (OR) (CI 95%) examined the association between underreporting and each determinant. Adjustments were made for age and sex.

Results

Response rate

Among 1385 participants who completed the general questionnaire, 784 (56.6% participation, 46% males) provided dietary and anthropometry information.

Characteristics of the study population by sex

Underreporting characteristics and weight status of the study sample are presented by sex in Table 1. The prevalence of UR was 60% with cut-off 1, and 38% with cut-off 2. Rates of underreporters did not differ significantly between males and females (38.2% and 37.1%, respectively). Overweight and obesity prevalence was not statistically different by sex.

Table 1. Underreporting characteristics and weight status of the study sample by sex

	Whole	%	Males	%	Females	%	P*
Underreporters	295	37.6	138	38.2	157	37.1	0.749
Plausible reporters	489	62.4	223	61.8	266	62.9	
<i>Weight status</i>	784	46.5					
Overweight **	177	22.6	81	22.4	96	22.7	0.932
Non-overweight	607	77.4	280	77.6	327	77.3	

*p < 0.05

**Overweight: obese and overweight.

Sedentary, physical activity, behavioural, socioeconomic and psychological characteristics of the study sample are presented by sex in Table 2. In males, sedentary screen behavior (time spend in a weekday playing with screens (p < 0.001) and time spend in a weekend day playing with screens (p < 0.001)) was significantly higher, whereas the time spend daily in doing homework was significantly (p < 0.001) higher in

females. The number of males practicing several physical activities was significantly higher ($p < 0.001$) comparing with females. No significant differences by sex were observed for SES and educational characteristics. The number of females skipping breakfast was significantly higher ($p = 0.002$) than the number of males. Compared with males, the number of females who felt sometimes to full or sick after meals was significantly higher ($p = 0.008$), as well as the number of females who thought they have lost control about quantity of food eaten ($p = 0.041$) and they were too fat ($p < 0.001$).

Table 2. Sedentary, physical activity, behavioural, socioeconomic and psychological characteristics of the study sample

<i>Determinant</i>	<i>Whole</i>	<i>%</i>	<i>Males</i>	<i>%</i>	<i>Females</i>	<i>%</i>	<i>p</i>
Sedentary behaviours and physical activity characteristics							
<i>Time spent watching television</i>	1385	82.1	686	49.5	699	50.4	
Low	604	43.6	297	43.3	307	43.9	
Moderate-high	781	56.4	389	56.7	392	56.1	0.814
<i>Time spent in a weekday playing with screens</i>	1383	82	683	49.3	700	50.6	
Low	1124	81.3	495	72.5	629	89.9	
Moderate-high	259	18.7	188	27.5	71	10.1	<0.001*
<i>Time spent in a weekend day playing with screens</i>	1382	82	683	49.4	699	50.5	
Low	884	64	326	47.7	558	79.8	
Moderate-high	498	36	357	52.3	141	20.2	<0.001*
<i>Time spent daily in doing homework</i>	1378	81.7	681	49.4	697	50.5	

Low	386	28	250	36.7	136	19.5	
Moderate-high	992	72	431	63.3	561	80.5	<0.001*
<i>Recent practice of physical activity out of school</i>	1345	79.8	676	50.2	669	49.7	
No activity	443	32.9	125	18.5	318	47.5	
One activity	568	42.2	316	46.7	252	37.7	
Several activities	334	24.8	235	34.8	99	14.8	<0.001*
Socioeconomic characteristics							
<i>Profession of the father</i>	812	48.2	385	47.4	427	52.5	
Unqualified	37	4.6	21	5.5	16	3.7	
Qualified	487	60	229	59.5	258	60.4	
Director	288	35.5	135	35.1	153	35.8	0.507
<i>Profession of the mother</i>	914	54.2	433	47.3	481	52.6	
Unqualified	456	49.9	214	49.4	242	50.3	
Qualified	286	31.3	144	33.3	142	29.5	
Director	172	18.8	75	17.3	97	20.2	0.362

<i>School type</i>	1212	71.9	572	47.1	640	52.8	
Public and subsidized schools	1126	92.9	527	92.1	599	93.6	
Private schools	86	7.1	45	7.9	41	6.4	0.323
 <i>Educational level of the father</i>							
	967	57.4	458	47.3	509	52.6	
Primary	262	27.1	121	26.4	141	27.7	
Secondary	172	17.8	88	19.2	84	16.5	
University	533	55.1	249	54.4	284	55.8	0.540
 <i>Educational level of the mother</i>							
	988	58.6	469	47.4	519	52.5	
Primary	332	33.6	167	35.6	165	31.8	
Secondary	187	18.9	88	18.8	99	19.1	
University	469	47.5	214	45.6	255	49.1	0.424
 Food habits characteristics							
 <i>Usual fast food-eating</i>	1291	76.6	607	47	684	52.9	

Never	214	16.6	97	16	117	17.1	
Sometimes	989	76.6	463	76.3	526	76.9	
Usually	88	6.8	47	7.7	41	6	0.426
<i>Water consumption</i>	1286	76.3	604	46.9	682	53	
In mealtimes	140	10.9	61	10.1	79	11.6	
Between meals	101	7.9	39	6.5	62	9.1	
Usually both	1044	81.2	504	83.4	540	79.2	0.166
<i>Usual breakfast consumption</i>	1262	74.9	592	46.9	670	53	
No	154	12.2	54	9.1	100	14.9	0.002*
Yes	1108	87.8	538	90.9	570	85.1	
Psychological factors and weight concern							
<i>Feeling sometimes too full or sick after meals</i>	1288	76.4	605	46.9	683	53	
		%					
No	855	66.4	424	70.1	431	63.1	
Yes	433	33.6	181	29.9	252	36.9	0.008*

<i>Thinking that lost control about quantity of food eaten</i>	1291	76.6	608	47	683	52.9	
No	1150	89.1	553	91	597	87.4	
Yes	141	10.9	55	9	86	12.6	0.041*
<i>Feeling that food is controlling adolescent life</i>	1287	76.3	607	47.1	680	52.8	
No	1214	94.3	577	95.1	637	93.7	
Yes	73	5.7	30	4.9	43	6.3	0.285
<i>Lost over 6 kilograms in the last three months</i>	1275	75.6	603	47.2	672	52.7	
No	1214	95.2	579	96	635	94.5	
Yes	61	4.8	24	4	37	5.5	0.202
<i>Thinking themselves they are too fat</i>	1274	75.6	605	47.4	669	52.5	
No	1035	81.2	547	90.4	488	72.9	
Yes	239	18.8	58	9.6	181	27.1	<0.001*

*p < 0.05

Cognitive performance characteristics of the study sample by sex are presented in Table 3. No significant differences between males and females were found regarding verbal, numeric and reasoning abilities.

Table 3. Cognitive performance characteristics of the study sample by sex

	<i>Males (572)</i>	<i>Females (640)</i>	<i>P</i>
Overall cognitive performance (0-99)	52.40 (15.22)	52.80 (14.41)	0.642
Verbal ability (0-33)	20.66 (6.66)	20.75 (6.31)	0.804
Numeric ability (0-33)	13.81 (5.12)	13.75 (5.21)	0.837
Reasoning ability (0-33)	17.81 (5.93)	18.31 (5.73)	0.138

Relationship between under-reporting and determinants

Underreporting according to anthropometric, sociodemographic, behavioural variables and psychological factors are presented in Table 4. The risk of underreporting was higher in adolescents with the feeling of being sometimes too full or sick after meals (OR yes vs. no 1.45, 95% CI 1.04, 2.01), thinking that they have lost control about quantity of food (OR yes vs. no 1.74, 95% CI 1.06, 2.85), having lost over 6 kilograms in the last three months (OR yes vs. no 4.79, 95% CI 2.08, 11.02) and thinking themselves to be too fat (OR yes vs. no 1.93, 95% CI 1.29, 2.89).

Table 4. Underreporting according to anthropometric, sociodemographic, behavioural variables and psychological factors (odds ratios and 95% confidence intervals)

Determinants	OR for underreports		
	OR	95% CI	P
<i>Weight status</i>			
Non overweight			
Overweight-obese	0.66	0.38, 1.14	0.143
<i>Weight</i>	1.05	1.04, 1.07	< 0.001*
<i>Height</i>	1.01	0.99, 1.03	0.155
Sedentary behaviors and physical activity characteristics			
<i>Time spent watching television</i>			
Low (0-2h)			
Moderate-high (3-5h)	1.31	0.96, 1.77	0.792
<i>Time spent in a weekday playing with screens</i>			
Low (0-2h)			
Moderate-high (3-5h)	1.02	0.68, 1.54	0.892
<i>Time spent in a weekend day playing with screens</i>			
Low (0-2h)			
Moderate-high (3-5h)	1.10	0.79, 1.52	0.566
<i>Time spent daily in doing homework</i>			
Low (0-2h)			
Moderate-high (3-5h)	0.81	0.57, 1.16	0.264
<i>Recent practice of physical activity out of school</i>			
Several activities			
No activity	1.16	0.76, 1.75	0.481
One activity	0.88	0.60, 1.29	0.522

Socioeconomic characteristics

Profession of the father

Director

Unqualified 1.15 0.38, 3.50 0.791

Qualified 0.94 0.60, 1.48 0.813

Profession of the mother

Director

Unqualified 1.08 0.62, 1.87 0.765

Qualified 1.42 0.80, 2.53 0.225

School type

Private schools

Public and subsidized schools 1.26 0.46, 3.45 0.646

Educational level of the father

University

Primary 1.01 0.64, 1.60 0.932

Secondary 1.16 0.68, 1.98 0.562

Food habits characteristics

Usual fast food-eating

Never

Sometimes 0.83 0.54, 1.25 0.381

Usually 1.52 0.71, 3.27 0.274

Water consumption

Usually both times

In mealtimes 0.80 0.48, 1.32 0.397

Between meals 1.06 0.59, 1.92 0.829

Usual breakfast consumption

Yes

No 1.78 1.08, 2.94 **0.022***

Psychological factors and weight concern

Feeling sometimes too full or sick after meals

No

Yes

1.45 1.04, 2.01 **0.025***

Thinking that lost control about quantity of food eaten

No

Yes

1.74 1.06, 2.85 **0.027***

Feeling that food is controlling adolescent life

No

Yes

1.66 0.84, 3.25 0.134

Lost over 6 kilograms in the last three months

No

Yes

4.79 2.08, 11.02 **<0.001***

Thinking themselves they are too fat

No

Yes

1.93 1.29, 2.89 **0.001***

*p < 0.05

Underreporting according to cognitive abilities variables is presented in Table 5. No significant relationships were found between underreporters and verbal, numeric and reasoning abilities.

Table 5. Underreporting according to cognitive abilities (odds ratios and 95% confidence intervals)

Determinants	OR	OR for underreporters	
		95% CI	P
Overall cognitive performance	0.99	0.98, 1.00	0.701

Verbal ability	1.00	0.97, 1.02	0.962
Numeric ability	1.00	0.97, 1.03	0.925
Reasoning ability	0.98	0.95, 1.01	0.407

Discussion

In this study, the prevalence of underreporting EI in Spanish adolescents participating in the AVENA study was reported. Additionally, association of underreporting with already known and new determinants was examined. This study provides evidence in an understudied field with a significance importance when addressing diet-disease associations.

Following the Goldberg's tool ⁸ and considering the cut-off 2, 37.6 % of the study population (38.2 % of the males and 37.1 % of the females) could be classified as probable underreporters. Forrestal ¹³ presented a review of studies describing energy intake misreporting among children and adolescents. Misreporting prevalence varied considerably, with a range of 2–85% for underreporters ¹³. No associations between UR and sex were found, similarly to our study. Bias towards UR might be larger in studies where adolescents self-report dietary intakes ²¹. This fact has further implications as adolescent tend to be sensitive to social desirability, have eating behaviors and food patterns less structured, consume foods outside the home, particularly snacks, skipping meals and irregularity of eating occasions ²⁶. For instance, a disorganized eating behavior, such as skipping breakfast, was shown to be associated with UR in our study.

We found no significant association between UR and BMI; however, significant associations with weight were observed, similarly to the studies in Forrestal review¹³. Unexpectedly, no significant associations were observed with socioeconomic status similarly to findings reported by Bandini *et al.* ²⁷ nor Lanctot *et al.* ²⁸. However, Garriguet *et al.* ²⁹ and Vågstrand *et al.* ³⁰ have reported a positive association between underreporting and family income.

Significant associations were found in this study between UR and weight-related factors, such weight perception (perceiving oneself overweight), feelings (“feeling sometimes too full or sick after meals”), eating disinhibition (“lost control about quantity of

food they eat”) or personal wishes and dietary restrictive attitudes (defined as cognitive control over eating). Ventura *et al.*³¹ and Babió *et al.*³² found that girls who underreported had significantly higher scores for weight concern and diet restraint, and no significant differences in social desirability or eating disinhibition, as Lanctot *et al.*²⁸, who, however, found positive relationships between underreporting and self-efficacy for healthy eating and body image. The same studies found that underreporters were 2.5 times as likely to have reported a weight loss of more than 5% in a month as plausible reporters and those had less healthy eating behaviours^{28,32}.

Our findings did not show significant differences by parental educational level or sedentary/physical activity behaviors. Lanctot *et al.*²⁸ and Vågstrand *et al.*³⁰ failed to find an association with parental education, but Garriguet *et al.*²⁹ observed that males underreported EI significantly more if the level of household education was less than a postsecondary degree. This same last study found also that adolescents who reported higher levels of leisure- time physical activity underreported their EI significantly more.

Babió *et al.*³² studied 132 non-clinical Spanish adolescents girls at risk of eating disorders and 151 adolescents girls as a control group. BMI, body satisfaction, physical activity, psychopathology, dietary restraint factors, weight loss and diagnoses of eating disorders were related to UR. For instance, 41% of the females at risk of eating disorders were identified as underreporters and the prevalence increased with the severity of the eating disorders. Females at risk of eating disorders and underreporting had significantly lower body satisfaction than control group. Results also showed that the risk of being UR was associated with an increase in the BMI, increase in dietary restraint scores and weight loss. However, one should be careful when classifying population as underreporters as in this instance underreporting is masked by the undereating and intentional dieting for weight loss. For instance, evidence suggests that UR of dietary intake was positively associated with weight consciousness and dieting^{26, 28, 31}. The study by Goris *et al.*² showed that in a group of highly motivated lean women, 16% underreported their habitual food intake, which could be explained by undereating and subsequently underrecording. Therefore, among low-energy reporters, identified with the Goldberg definition, those who are dieting should be distinguished from those who are authentic underrecorders.

It should be taken into account that rates of misreporting are not easily comparable with other studies, presumably due to differences in age groups, number of assessment days, applied cut-off values and assessment procedures. Standard measurements of both UR and over-reporting still have to be validated. It must also be noted that the seven-day estimated dietary record might not be the most suitable method – which is time consuming and burdensome – for collecting food intake in adolescents. UR rates in adolescents seem to increase with the number of collecting days ³³; a later study to the AVENA study, recommended the use two or three repeated 24 h recalls over non-consecutive days: this method can be considered as the best method to get population mean intakes and distributions for subjects aged 10 y and over in different European countries ³⁴.

The evidence suggested that similarly to adults, children and adolescents tend to underreport energy, with the largest biases observed with food records. Bias may be less severe with dietary recalls and food frequency questionnaires than with food records. On the other hand, the studies that validated dietary recalls ^{29, 35, 36} and a study validating a FFQ ³⁷ documented mean self-reported EIs up to 10% higher than estimated EEs, less than results obtained with weighed or estimated food records. These findings suggest that retrospective methods may be preferable to use with younger respondents, which is contrary to the common acceptance of food records as the gold standard for dietary assessment methods.

As part of the AVENA study, the adolescents' cognitive ability as a source of systematic error in children's dietary recalls was also examined. Evidence suggests that when cognitive ability increases, dietary reporting error decrease, and, more generally, the quality of epidemiologic survey data may depend systematically on the cognitive ability of respondents ³⁸. Youths are still developing both cognitively and socially, which can impact in the cognitive response process model: comprehension, retrieval, judgment and response. Depending on the particular used method, dietary assessment may require abilities (word comprehension, literacy, memory, a concept of time, portion size estimation, abstract reasoning, knowledge of food items and preparation or motivation) to record one's diet faithfully ¹³. In our study, no significant associations were found between cognitive abilities and underreporting, perhaps due to the age of the target population (adolescents between 13 and 18 years and from cities with a high SES level) which already have full cognitive capability and extensive knowledge of food. Instead of this, the quantification of the amount

of food eaten and description of portion sizes, other than by direct weighing, still includes a largely unknown component of error in adolescents' dietary assessment¹⁴.

Strengths and limitations

The AVENA study included comprehensive questionnaires related to food intake, weight status and weight perception, socio-economic status, as well as sedentary, physical activity behaviors and cognitive abilities, allowing a broad investigation on relationships between underreporting and covariates and giving insights into this issue in Spanish adolescents. A seven day record was chosen to assess food consumption and to take into account the day-to-day variability of intakes. The fact that weight and height were objectively measured made also possible the determination of underreporters.

The assessment of underreporting status would have been improved with an objective measurement of physical activity (such as accelerometry) or a validated questionnaire of physical activity, both not available in the AVENA Study, which is a limitation. The Goldberg's method used and developed to identify underreporters was based then on a hypothesis of sedentary lifestyle for all adolescents, due to the fact that objective measurements of PAL were lacking at the individual level.

Conclusions

The results of the present study suggest that underreporters differ from plausible reporters in several characteristics related to weight perception: the risk of underreporting was higher in adolescents with the feeling they are sometimes too full or sick after meals, the thinking that they have lost control about quantity of food, to have lost over 6 kilograms in the last three months and the thinking that they are too fat. Usual breakfast consumption was also inversely related with underreporting in adolescents. Our work confirmed the complexity of EI underreporting and its relationships with a large list of determinants. The identification of influencing factors will help to improve the design of future studies and to better understand biased results.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to the adolescents who participated in the AVENA study. The AVENA Study was supported by the Spanish Ministry of Health, FIS (00/0015) and grants from Panrico S.A., Madaus S.A. and Procter & Gamble S.A.

REFERENCES

1. Poslusna K, Ruprich J, de Vries JH, Jakubikova M, van't Veer P. Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *Br J Nutr.* 2009; 101: 73–85.
2. Goris AH, Westerterp KR. Underreporting of habitual food intake is explained by undereating in highly motivated lean women. *J Nutr.* 1999; 129: 878–82.
3. Black AE. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000; 24: 1119–30.
4. Torun B, Davies PS, Livingstone MB, Paolisso M, Sackett R, Spurr GB. Energy requirements and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 to 18 years old. *Eur J Clin Nutr.* 1996; 50: 37–80.
5. Livingstone MB, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr.* 2003; 133: 895–920.
6. Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies PS, *et al.* Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1992; 56: 29-35.
7. Macdiarmid J, Blundell J. Assessing dietary intake: who, what and why of under-reporting. *Nutr Res Rev.* 1998; 11: 231–53.
8. Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, *et al.* Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45: 569–81.

9. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985; 39: 5-41.
10. World Health Organization (1985). Energy and Protein Requirements: report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (Technical Report Series no. 724). Geneva: W.H.O.
11. Lioret S, Touvier M, Balin M, Huybrechts I, Dubuisson C, Dufour A, *et al.* Characteristics of energy under-reporting in children and adolescents. *Br J Nutr.* 2011; 105: 1671-80.
12. Sichert-Hellert W, Kersting M, Schoch G. Underreporting of energy intake in 1 to 18 year old German children and adolescents. *Z Ernährungswiss.* 1998; 37: 242–51.
13. Forrestal SG. Energy intake misreporting among children and adolescents: a literature review. *Matern Child Nutr.* 2011; 7: 112-27.
14. Livingstone MB, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc.* 2000; 59: 279-93.
15. Johnson RK, Driscoll P, Goran MI. Comparison of multiple-pass 24-hour recall estimates of energy intake with total energy expenditure determined by the doubly labeled water method in young children. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96: 1140–4.
16. Börnhorst C, Huybrechts I, Ahrens W, Eiben G, Michels N, Pala V, *et al.* Prevalence and determinants of misreporting among European children in proxy-reported 24 h dietary recalls. *Br J Nutr.* 2012; 61-9. [Epub ahead of print].
17. González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Perez-Llamas F, *et al.* Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio. *Nutr Hosp.* 2003; 18: 15-27. Available in: <http://www.estudioavena.com>
18. Alcoriza J, De Cos AI, Gómez AM, Larrañaga J, Gargallo M, Sola D, *et al.* Propuesta de estandarización de relaciones de alimentos para la evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clin.* 1990; 11: 21-9.
19. García Gabarra A. Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales (2ª Parte). Revisión. *Nutr Hosp.* 2006; 21: 437-47.

20. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica, CESNID. Tablas de composición de alimentos/Taules de composició d'aliments. Coordinadas por el Dr. Andreu Farran. Mc-Graw-Hill, Interamericana y Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, 2003.
21. Matthys C, De Henauw S, Devos C, De Backer G. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57: 366–75.
22. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J.* 2000; 320: 1240 – 3.
23. Thurstone L, Thurstone T. SRA Test of Educational Ability. Chicago: Science Research Associates; 1958.
24. Ruiz JR, Ortega FB, Castillo R, Martín-Matillas M, Kwak L, Vicente-Rodríguez G, *et al.* Physical activity, fitness, weight status, and cognitive performance in adolescents. *J Pediatr.* 2010; 157: 917-22.
25. SPSS (1999): Statistical Package for the Social Sciences, 17th edn. Chicago, IL: SPSS.
26. Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JM. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *Br J Nutr.* 2004; 92 Suppl 2: S213-22.
27. Bandini LG, Must A, Cyr H, Anderson SE, Spadano JL, Dietz WH. Longitudinal changes in the accuracy of reported energy intake in girls 10–15 y of age. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78: 480–84.
28. Lanctot JQ, Klesges RC, Stockton MB, Klesges LM. Prevalence and characteristics of energy underreporting in African-American girls. *Obesity.* 2008; 16: 1407–12.
29. Garriguet D. Under-reporting of energy intake in the Canadian Community Health Survey. *Health Rep.* 2008; 19: 37-45.
30. Vågstrand K, Lindroos AK, Linné Y. Characteristics of high and low energy reporting teenagers and their relationship to low energy reporting mothers. *Public Health Nutrition.* 2009; 12: 188–196.

31. Ventura AK, Loken E, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. Understanding reporting bias in the dietary recall data of 11-year-old girls. *Obesity (Silver Spring)*. 2006; 14: 1073–84.
32. Babió N, Canals J, Fernández-Ballart J, Arija V. Non-clinical adolescent girls at risk of eating disorder: under-reporters or restrained eaters? *Nutrición Hospitalaria*. 2008; 23: 27–34.
33. Moreno LA, Kersting M, de Henauw S, González-Gross M, Sichert-Hellert W, Matthys C, *et al*. How to measure dietary intake and food habits in adolescence: the European perspective. *Int J Obes (Lond)*. 2005; 29 Suppl 2: S66-77.
34. Biró G, Hulshof KF, Ovesen L, Amorim Cruz JA; EFCOSUM Group. Selection of methodology to assess food intake. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56 (Suppl. 2): S25–S32.
35. Fisher JO, Johnson RK, Lindquist C, Birch LL, Goran MI. Influence of body composition on the accuracy of reported energy intake in children. *Obes Res*. 2000; 8: 597-603.
36. Fiorito LM, Ventura AK, Mitchell DC, Smiciklas- Wright H, Birch LL. Girls' dairy intake, energy intake, and weight status. *Journal of the American Dietetic Association*. 2006; 106: 1851–55.
37. Perks SM, Roemmich JN, Sandow-Pajewski M, Clark PA, Thomas E, Weltman A. *et al*. Alterations in growth and body composition during puberty. IV. Energy intake estimated by the Youth-Adolescent Food- Frequency Questionnaire: validation by the doubly labeled water method. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72; 1455–60.
38. Smith AF, Baxter SD, Hardin JW, Guinn CH, Royer JA. Relation of children's dietary reporting accuracy to cognitive ability. *Am J Epidemiol*. 2011; 173: 103-9.

CONCLUSIONES

1. La ingesta media de energía en la muestra fue de 2005 kcal. La ingesta media de energía en los chicos fue mayor que la ingesta media de energía en las chicas.
2. La ingesta de proteínas contribuyó con un 15,6% de la ingesta energética, la ingesta de grasas con un 39% y la ingesta de hidratos de carbono con un 36,8%. Los ácidos grasos saturados contribuyeron con un 12,8%, los ácidos grasos monoinsaturados con un 18% y los ácidos grasos poliinsaturados con un 5,2%.
3. Cuando se valora el registro dietético de siete días por estimación del peso, la ingesta media de energía, macronutrientes y micronutrientes declarados en el primer día, tres primeros días y los siete días fue disminuyendo significativamente desde el día 1 al 7. Los hallazgos de este estudio podrían ser compatibles con una caída en la curva de la motivación y/o colaboración de los participantes al aumentar el número de días de recogida de datos, sobre todo si estos días son consecutivos.
4. El porcentaje de infradeclaración en toda la muestra fue de 38%, siendo similar en hombres y mujeres.
5. Entre los factores que determinan la infradeclaración de energía y nutrientes entre los adolescentes están:
 - a. El peso
 - b. El consumo habitual de desayuno
 - c. Factores relacionados con la percepción del propio peso e imagen:
 - i. La sensación de que a veces están demasiado llenos o se sienten enfermos después de las comidas
 - ii. El sentimiento de que han perdido el control sobre la cantidad de alimentos que toman
 - iii. El hecho de perder más de 6 kilos en los últimos tres meses
 - iv. El sentimiento de que están demasiado gordos
6. Cuando se compara la ingesta de energía y nutrientes de la población adolescente con las recomendaciones de la SENC, se aprecia que la ingesta media de energía y nutrientes de los adolescentes españoles difiere de las recomendaciones actuales. En

particular, los adolescentes estudiados consumieron una dieta alta en grasas totales, proteínas y baja en carbohidratos.

ANEXOS

**ANEXO I: LISTADO DE CENTROS COLABORADORES EN EL ESTUDIO
AVENA**

Listado centros colaboradores

Coordinador proyecto AVENA:

A. Marcos, Madrid.

Investigadores principales proyecto AVENA (por orden alfabético de la ciudad):

M. J. Castillo, Granada. A. Marcos, Madrid. S. Zamora, Murcia. M. Bueno, Zaragoza. M. García Fuentes, Santander.

El grupo AVENA, centros colaboradores y sus investigadores asociados y actividades:

Granada: M. J. Castillo, M. D. Cano, R. Sola (Estudio Metabólico y Analítico); A. Gutiérrez, J. L. Mesa, J. Ruiz (Condición Física); M. Delgado, P. Tercedor, P. Chillón (Actividad Físico-Deportiva); M. Martin, G. Verónica, R. Castillo (Colaboradores). Universidad de Granada. E-18071 Granada.

Madrid: A. Marcos, M. González-Gross, M. Joyanes, E. Nova, A. Montero, B de la Rosa, S. Gómez, S. Samartin, S. Medina, J. Warnberg, J. Romeo, R. Álvarez (Coordinación, Estudio Inmunológico); L. Barrios (Tratamiento Estadístico); A. Leyva (Estudio Psicológico). Instituto de Nutrición y Bromatología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). E-28040 Madrid.

Murcia: S. Zamora, M. Garaulet, F. Pérez-Llamas, J. C. Baraza, J. F. Marín, F. Pérez de Heredia, M. A. Fernández, C. González, R. García, C. Torralba, E. Donat, E. Morales, M. D. García, J. A. Martínez, J. J. Hernández, A. Asensio, F. J. Plaza, M. J. López (Análisis Nutricional). Dpto. Fisiología. Universidad de Murcia. E-30100 Murcia.

Santander: M. García Fuentes, D. González-Lamuño, P. de Rufino, R. Pérez-Prieto, D. Fernández, T. Amigo (Estudio Genético). Dpto. Pediatría. Universidad de Cantabria. E-19003 Santander.

Zaragoza: M. Bueno, L. Moreno, A. Sarriá, J. Flea, G. Rodríguez, C. M. Gil, M. I. Mesana. (Estudio Antropométrico). Universidad de Zaragoza. E- 50008 Zaragoza.

**ANEXO II: CARTA INFORMATIVA PARA EL DIRECTOR/A DE LOS
COLEGIOS SELECCIONADOS EN EL ESTUDIO AVENA**

Estimada Sra:

Tenemos el gusto de dirigirnos a Vd. con objeto de informarle sobre el **Estudio AVENA** ("Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes"), que el Instituto de Nutrición y Bromatología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de forma coordinada junto con las Universidades de Granada, Murcia, Santander y Zaragoza, va a realizar en una población sana española. Cada uno de estos centros tiene acreditada experiencia y es responsable de una parte del estudio. Adjuntamos una breve memoria explicativa de los objetivos científicos del proyecto que se llevará a cabo, así como de la metodología propuesta.

El proyecto se titula: "**Los adolescentes españoles ante la encrucijada nutricional del próximo milenio. Valoración de su estado nutricional y de sus hábitos alimentarios, de ocio y de comportamiento. Propuestas de intervención**", y está subvencionado por el Fondo de Investigación Sanitaria (Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo). Con el fin de que los resultados obtenidos en este proyecto sean representativos y fiables, el estudio va a realizarse de manera simultánea en las ciudades donde se encuentran los grupos de investigación mencionados anteriormente: Madrid, Granada, Murcia, Santander y Zaragoza, en 1750 adolescentes con edades comprendidas entre los 13 y 18 años.

Para poder realizar este estudio, necesitamos la **colaboración** desinteresada de 60 colegios ubicados en las ciudades mencionadas. Estos colegios han sido elegidos al azar mediante sorteo de todos los colegios públicos, concertados y privados que existen en su ciudad. **Cada colegio participará con una o dos clases completas en el estudio.**

Al tratarse de un estudio muy amplio, se tomarán datos de diverso tipo: 1) ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales; (2) nivel de actividad y condición física; (3) composición corporal; (4) perfil fenotípico lipídico y metabólico; (5) perfil genotípico de factores lipídicos de riesgo cardiovascular; (6) perfil inmunológico de estado nutricional; (7) perfil psicológico. La experiencia nos ha demostrado que, en este tipo de estudios, suele facilitar el cumplimiento por parte de los alumnos el **integrar el estudio dentro de las actividades programadas para el curso**. Para ello, necesitaremos la colaboración del profesor encargado de curso, especialmente los puntos 1) y 7), que se realizarán mediante cuestionarios a rellenar en clase o en un espacio de tiempo que se considere oportuno. Para los puntos 2) y 3) necesitaremos la colaboración del profesor de gimnasia. Los puntos 4), 5) y 6) se obtienen de las muestras de sangre. La analítica no se realizará en la totalidad de los alumnos. Puesto que dicho proyecto estará subvencionado por el FIS, todas las determinaciones que se realicen a los estudiantes serán completamente gratis. De todos modos, con objeto de que tenga una idea aproximada, el coste analítico individual es de unas 75.000 pts.

Nuestro grupo está dispuesto a explicar el estudio a los padres en una reunión convocada a tal efecto. Todos los resultados se notificarán al colegio y éstos serán los encargados de entregar a los padres los respectivos informes.

Le agradecemos de antemano su colaboración.

Reciba un cordial saludo.

Prof. Luis A. MORENO

Coordinador

Estudio AVENA-Zaragoza

**"Los adolescentes españoles ante la encrucijada nutricional del próximo milenio.
Valoración de su estado nutricional y de sus hábitos alimentarios, de ocio y de
comportamiento. Propuestas de intervención".
Estudio AVENA**

Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes

La adolescencia es una etapa decisiva en el desarrollo humano por los múltiples cambios fisiológicos y psicológicos que en ella ocurren, los cuales, a su vez, condicionan tanto las necesidades nutricionales como los hábitos alimentarios y de comportamiento. Además, está demostrado que estos hábitos nutricionales tienen repercusión en el estado de salud en la vida adulta.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Evaluar la situación nutricional y metabólica de una muestra representativa de adolescentes españoles para tres tipos específicos de patologías, como son obesidad, anorexia nerviosa/bulimia, dislipidemia.

En concreto se evaluará: (1) ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales; (2) nivel de actividad y condición física; (3) composición corporal; (4) perfil fenotípico lipídico y metabólico; (5) perfil genotípico de factores lipídicos de riesgo cardiovascular; (6) perfil inmunológico de estado nutricional; (7) perfil psicológico.

En función de los resultados obtenidos, se propondrá un programa específico de intervención que permita neutralizar el riesgo que para las patologías antes mencionadas existe entre los adolescentes españoles y contribuir así a mejorar el estado de salud de la población española del próximo milenio.

**ANEXO III: CUESTIONARIO DE REGISTRO DE CONSUMO DE
ALIMENTOS DURANTE 7 DIAS (ESTUDIO AVENA)**

REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTOS DURANTE 7 DÍAS

Fecha de la encuesta: _____
Ciudad: _____ Nombre y apellidos: _____
Colegio: _____
Número: _____ Persona responsable: _____

INSTRUCCIONES

En primer lugar, te queremos dar las gracias por participar en el estudio. Con los datos obtenidos, te podremos dar información sobre tu alimentación, además de estar contribuyendo al avance del conocimiento científico.

En este cuestionario, debes anotar todos los alimentos, bebidas (alcohólicas y no alcohólicas), suplementos (vitaminas, aminoácidos, etc.) y agua que consumes a lo largo de una semana. Para cada día dispones de 2 hojas: la primera para anotar los alimentos consumidos por la mañana y la segunda para anotar los alimentos tomados por la tarde.

Debes registrar todos los alimentos, bebidas y preparados, sin olvidar aquellos que hayas tomado entre horas: cafés, aperitivos, golosinas, etc. No olvides apuntar los vasos de agua o de otras bebidas tomados en la comida o entre comidas.

En la primera columna de cada hoja se deberán apuntar la hora del día a la que se hizo la comida, el lugar (casa, cafetería, restaurante, etc.) y el menú global, indicando el modo de cocinado de los alimentos (patatas fritas, filete a la plancha...)

En la segunda columna se detallarán todos los ingredientes de cada una de las comidas del día aportando el máximo número de datos que sea posible sobre los alimentos consumidos:

- Indica, en caso de tenerla, la **marca comercial**.
- Especifica si la leche es entera, desnatada o semidesnatada
- Tipo de queso: en porciones, manchego, roquefort
- Tipo de aceite (oliva, girasol)
- Mantequilla o margarina
- Pan blanco, integral o de molde

En la última de las columnas debes indicar la cantidad de cada alimento que se ha tomado con la mayor precisión posible. Debes especificar la cantidad de todos los alimentos consumidos en **medidas caseras** (vasos, tazas, cucharadas...) y no olvides descontar, o anotar las sobras y los restos que dejes de consumir.

¡Debes anotar los alimentos consumidos mientras estás comiendo o justo al terminar!

No importa que el cuestionario se manche.

¡Por favor, en esta semana come como lo haces habitualmente, sigue con tus costumbres de siempre!

Alimentos de la A - Z

A continuación citamos algunos ejemplos de cómo indicar los alimentos:

Aceites y grasas	Indicar exactamente el tipo de aceite o grasa que se emplea para cocinar, en ensaladas y en crudo, por ejemplo, aceite de oliva, aceite de girasol, mantequilla, margarina. Indicar la cantidad en cucharadas o el grosor con el que se unta.
Agua	Indicar el número de vasos y si es mineral o del grifo
Bebidas no alcohólicas	Indicar el nombre que ponga en la etiqueta, como por ejemplo, refresco, bebida de zumo de fruta, néctar, etc., Cantidad en vasos, copas, briks, etc
Bebidas alcohólicas	Indicar tipo (licores, cognac, whisky, wodka, ginebra, ron, etc.), cantidad y contenido en alcohol % que indica la etiqueta
Bollería y repostería	Citar el nombre del producto o describirlo.
Café y Té	Describir si es café o descafeinado, y no olvidar anotar el azúcar o edulcorante.
Carne	Indicar el animal de procedencia (cerdo, ternera, etc.), la pieza (cadera, muslo, etc.) y si es magra, semigrasa o grasa, y si lo comiste con grasa o sin grasa.
Cerveza	Indicar el tipo, sin alcohol, de malta, etc.
Condimentos y especias	Calcular lo mejor que se pueda las cantidades. No olvidar indicar lo que contenga el guiso (sal, albahaca, etc.)
Embutidos	Indicar el tipo (jamón york, chorizo, etc.), el número de lonchas y su grosor.
Ensalada	Indicar la variedad (lechuga, endivia, etc.) y demás ingredientes, además del aliño
Frutas y verduras	Anotar el tipo y el tamaño de la ración o de la pieza
Huevos	En caso de no ser de gallina, indicar. Especificar peso, si se sabe.
Leche y productos lácteos	Escribir el tipo (leche entera, queso manchego, etc.) y anotar el % de grasa que venga indicado en el envase
Pan	Indicar si se trata de pan blanco, pan integral, etc., y si es de barra o de molde. Anotar el número de rebanadas o trozos y el tamaño aproximado de las porciones.
Pescado	Anotar el nombre y el modo de preparación.
Productos precocinados	Indicar la marca comercial y adjuntar el envase al cuestionario.
Purés y sopas	Indicar la composición. Para indicar la cantidad, emplea tazas, platos, etc.
Salsas	Indicar composición y la cantidad en cucharadas. Especificar si se toman o se dejan en el plato
Suplementos	Vitaminas, minerales, etc. Indica la marca comercial, la forma de presentación (pastillas, bebida, granulado, etc.) y la cantidad. Si puedes, adjunta fotocopia de la composición.
Vino	Indicar el tipo (de mesa, crianza, reserva, gran reserva), la marca y el año de cosecha. Cantidad en copas.

Cualquier duda o aclaración que quieras hacer constar al ir rellenando el cuestionario puedes anotarla en la parte superior de las hojas y preguntarlo al asesor.

REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTOS

CODIGO: _____

FECHA ___/ ___/ _____

ALIMENTOS Y SUPLEMENTOS CONSUMIDOS							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO ¹
	DESAYUNO		ALIMENTOS Y SUPLEMENTOS (ingredientes del menú)			Cantidad (g) o tamaño de las porciones	
	Hora de inicio:						
	Hora de finalización:						
	Lugar:						
	Menú:						
	MEDIA MAÑANA						
	Hora de inicio:						
	Hora de finalización:						
	Lugar:						
	Menú:						
	COMIDA						
	Hora de inicio:						
	Hora de finalización:						
	Lugar:						
	Menú:						

¹ Tachar el día de la semana al que corresponde la encuesta

REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTOS

CODIGO: _____

FECHA ____/____/____

ALIMENTOS Y SUPLEMENTOS CONSUMIDOS						
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
	DOMINGO¹					
MERIENDA	ALIMENTOS Y SUPLEMENTOS (ingredientes del menú)		Cantidad (g) o tamaño de las porciones			
Hora de inicio:						
Hora de finalización:						
Lugar:						
Menú:						
ENTRE HORAS						
Hora de inicio:						
Hora de finalización:						
Lugar:						
Menú:						
CENA						
Hora de inicio:						
Hora de finalización:						
Lugar:						
Menú:						

¹ Tachar el día de la semana al que corresponde la encuesta

**ANEXO IV: CUESTIONARIO DE RECORDATORIO DE 24 HORAS
(ESTUDIO AVENA)**

RECUERDO DE 24 HORAS

Fecha de la encuesta: _____

Ciudad: _____ Nombre y apellidos: _____

Colegio: _____

Número: _____ Persona responsable: _____

INSTRUCCIONES

En primer lugar, te queremos dar las gracias por participar en el estudio. Con los datos obtenidos, te podremos dar información sobre tu alimentación, además de estar contribuyendo al avance del conocimiento científico.

En este cuestionario, debes anotar todos los alimentos, bebidas (alcohólicas y no alcohólicas), suplementos (vitaminas, aminoácidos, etc) y agua que hayas consumido en el **día de ayer**. Para ello dispones de 2 hojas: la primera para anotar los alimentos consumidos por la mañana y la segunda para anotar los alimentos tomados por la tarde. Debes registrar todos los alimentos, bebidas y preparados, sin olvidar aquellos que hayas tomado entre horas: cafés, aperitivos, golosinas, etc. No olvides apuntar los vasos de agua o de otras bebidas tomados en la comida o entre comidas.

En la primera columna de cada hoja deberás apuntar la hora del día a la que hiciste la comida, el lugar (casa, cafetería, restaurante, ...) y el menú global, indicando el modo de cocinado de los alimentos (patatas fritas, filete a la plancha...)

En la segunda columna debes detallar lo mejor que puedas todos los ingredientes de cada una de las comidas que hiciste ayer, aportando el máximo número de datos que sea posible sobre los alimentos consumidos:

- Indica, si te acuerdas, la **marca comercial**.
- Especifica si la leche es entera, desnatada o semidesnatada
- Tipo de queso: en porciones, manchego, roquefor
- Tipo de aceite (oliva, girasol)
- Mantequilla o margarina
- Pan blanco, integral o de molde

En la última de las columnas debes indicar la cantidad de cada alimento que tomaste con la mayor precisión posible. Debes especificar la cantidad de todos los alimentos consumidos en **medidas caseras** (vasos, tazas, cucharadas...) y no olvides anotar las sobras y los restos que dejes de consumir.

Alimentos de la A - Z

A continuación citamos algunos ejemplos de cómo indicar los alimentos:

Aceites y grasas	Indicar exactamente el tipo de aceite o grasa que se emplea para cocinar, en ensaladas y en crudo, por ejemplo, aceite de oliva, aceite de girasol, mantequilla, margarina. Indicar la cantidad en cucharadas o el grosor con el que se unta.
Agua	Indicar el número de vasos y si es mineral o del grifo
Bebidas no alcohólicas	Indicar el nombre que ponga en la etiqueta, como por ejemplo, refresco, bebida de zumo de fruta, néctar, etc., Cantidad en vasos, copas, briks, etc.
Bebidas alcohólicas	Indicar tipo (licores, cognac, whisky, wodka, ginebra, ron, etc.), cantidad y contenido en alcohol % que indica la etiqueta
Bollería y repostería	Citar el nombre del producto o describirlo.
Café y Té	Describir si es café o descafeinado, y no olvidar anotar el azúcar o edulcorante.
Carne	Indicar el animal de procedencia (cerdo, ternera, etc.), la pieza (cadera, muslo, etc.) y si es magra, semigrasa o grasa, y si lo comiste con grasa o sin grasa.
Cerveza	Indicar el tipo, sin alcohol, de malta, etc.
Condimentos y especias	Calcular lo mejor que se pueda las cantidades. No olvidar indicar lo que contenga el guiso (sal, albahaca, etc.)
Embutidos	Indicar el tipo (jamón york, chorizo, etc.), el número de lonchas y su grosor.
Ensalada	Indicar la variedad (lechuga, endivia, etc.) y demás ingredientes, además del aliño
Frutas y verduras	Anotar el tipo y el tamaño de la ración o de la pieza
Huevos	En caso de no ser de gallina, indicar. Especificar peso, si se sabe.
Leche y productos lácteos	Escribir el tipo (leche entera, queso manchego, etc.) y anotar el % de grasa que venga indicado en el envase
Pan	Indicar si se trata de pan blanco, pan integral, etc., y si es de barra o de molde. Anotar el número de rebanadas o trozos y el tamaño aproximado de las porciones.
Pescado	Anotar el nombre y el modo de preparación.
Productos precocinados	Indicar la marca comercial y adjuntar el envase al cuestionario.
Purés y sopas	Indicar la composición. Para indicar la cantidad, emplea tazas, platos, etc.
Salsas	Indicar composición y la cantidad en cucharadas. Especificar si se toman o se dejan en el plato
Suplementos	Vitaminas, minerales, etc. Indica la marca comercial, la forma de presentación (pastillas, bebida, granulado, etc.) y la cantidad. Si puedes, adjunta fotocopia de la composición.
Vino	Indicar el tipo (de mesa, crianza, reserva, gran reserva), la marca y el año de cosecha. Cantidad en copas.

Cualquier duda o aclaración que quieras hacer constar al ir rellenando el cuestionario puedes anotarla en la parte superior de las hojas y preguntarlo al asesor.

**ANEXO V: CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE
ALIMENTOS (ESTUDIO AVENA)**

FRECUENCIA CONSUMO DE ALIMENTOS

Fecha de la encuesta: _____

Ciudad: _____ Nombre y apellidos: _____

Colegio: _____

Número: _____ Persona responsable: _____

Para cada alimento, rellenar el círculo que indica la frecuencia de consumo por término medio durante el año pasado. En caso de que haya varias respuestas, subrayar la de consumo más frecuente. Se trata de tener en cuenta también la variación de verano/invierno. Por ejemplo, si tomas helado 4 veces/semana sólo durante los tres meses de verano, el uso promedio al año, es 1/semana. El cálculo sería de la siguiente manera:

	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO								
		MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
		NUNCA O CASI NUNCA	al mes	a la semana			al día		
I - FRUTAS (Una pieza o ración)									
Aguacates	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almendras, cacahuetes, avellanas, nueces (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerezas, picotas, ciruelas (1 plato postre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutas en almíbar (2 unidades)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dátiles, higos secos, pasas, ciruelas- pasas (150 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fresas/fresones (6 unidades, plato postre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Higos, brevas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kiwi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mangos, papaya	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manzana, pera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melocotón, albaricoque, nectarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melón (1 tajada, 200-250 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mermelada (1 cucharadita)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naranja, pomelo (una), mandarina (dos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olivas (10 unidades)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plátano	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sandía (1 tajada, 200-250 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uvas (un racimo, un plato postre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zumos naturales de otras frutas (1 vaso, 200cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zumo de naranja natural (1 vaso, 200cc) Zumos de frutas en botellas o enlatados (200cc)									
--------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

II - VERDURAS, HORTALIZAS Y LEGUMBRES (Un plato o ración de 250 g, excepto cuando se indica)	NUNCA O CASI NUNCA	MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
		al mes	a la semana			al día			
Acelgas, espinacas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berenjenas, calabacines, pepinos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Col, coliflor, brócoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espárragos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Garbanzos (60 g en seco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guisantes (60 g en seco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alubias (pintas, blancas o negras, 60 g en seco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Judías verdes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lechuga, endibias, escarola	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lentejas (60g en seco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patatas asadas o cocidas (1 ración, 150 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patatas fritas (casera, bolsa, 1 ración, 150 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Picante: pimienta, tabasco	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pimientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomate crudo (1, 150 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zanahorias, calabaza									
Gazpacho Andaluz									
Ensalada									
CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO									
III - CEREALES, BOLLERIA Y PASTELERIA	NUNCA O CASI NUNCA	MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
		al mes	a la semana			al día			

Arroz (1 plato, 60 g en seco)									
Azúcar (1 cucharada de postre)									
Bollería repostería casera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Croissant, ensaimada u otra bollería industrial comercial... (uno, 50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cereales desayuno (30 g en seco)									
Chocolate y bombones (30 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Donuts (uno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galletas con chocolate (4-6 unidades, 50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galletas tipo María (4-6 unidades, 50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magdalenas (1-2 unidades) comerciales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pan blanco (3 rodajas, 60 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pan negro integral (3 rodajas, 50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pan de molde (2 rebanadas, 40 g)									
Pasta: fideos, macarrones, espaguetis (1 plato, 60g en seco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pastas de té, mantecados, mazapán (ración, 90 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasteles (uno, 50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turrón (1/8 de barra)									

IV - BEBIDAS, ACEITES Y GRASAS	NUNCA O CASI NUNCA	MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
		al mes	a la semana			al día			
Aceite de girasol o de soja (una cucharada)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite de maíz (una cucharada)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite de oliva (una cucharada)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite de soja (una cucharada)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bebidas Isotónicas "Aquarius", "Gatorade", "Isostar"... (1 lata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bebidas carbonatadas bajas en calorías (Casera, Coca-cola light, Tab,... (1 botella, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Café descafeinado (1 taza, 50 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Café (1 taza, 50 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerveza (1 lata, 330 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bebidas carbonatadas con azúcar (Coca-cola, Fanta,... (1 botella, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manteca de cerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantequilla (porción individual)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Margarina (porción individual)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mayonesa baja en calorías (1 cucharadita)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mayonesa (1 cucharadita)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vino dulce (1 vaso, 100 cc.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vino tinto (1 vaso, 100 cc.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros vinos (blanco, rosado,... un vaso, 100 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licores destilados: whisky, ginebra, coñac, anís... (1 copa, 50 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO									
V - LACTEOS	NUNCA O CASI NUNCA	MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
		al mes	a la semana			al día			

Batidos de leche (1 vaso, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helados (uno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leche condensada (1 cucharada sopera)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leche entera (1 taza, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leche desnatada (1 taza, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leche semidesnatada (1 taza, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nata o crema de leche (1/2 taza)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natillas, flan, puding (1 taza, 200 cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petit suisse (uno, 100 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Queso blanco o fresco (Burgos, cabra...) (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Queso en porciones o cremoso (1, porción)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros quesos: curados, semicurados (Manchego, Bola, Emental...) (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requesón o cuajada (1/2 taza)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yogur descremado (1, 125 g)									
Yogur entero (1, 125 g)									

VI - HUEVOS, CARNES, PESCADOS (Un plato o ración de 100 g, excepto cuando se indica otra cosa)		MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
	NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2 - 4	5 - 6	1	2 - 3	4 - 6	6+
		al mes	a la semana			al día			

Tocino, bacon, panceta (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de cerdo MAGRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de ternera o vaca MAGRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de cerdo GRASA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de ternera o vaca GRASA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conejo o liebre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hígado	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de cordero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sobrasada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patés, foi-gras (25 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hamburguesa (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de gallina (uno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamón York, jamón cocido (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamón serrano o paletilla (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras vísceras (sesos, corazón, mollejas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morcilla (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pollo o pavo CON piel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pollo o pavo SIN piel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salchichas (50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Embutidos (salchichón, chorizo, mortadela, 50 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostras, almejas, mejillones etc. (6 unidades)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pescados salados y/o ahumados: arenques, salmón	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pescado azul: sardina, atún, bonito, caballa, salmón,... (1 plato, pieza o ración)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacalao	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pulpo, calamares, chipirones, jibia ... Gambas, langostinos, cigalas, etc. Pescado blanco: pescadilla, merluza, besugo, mero, lenguado,... (1 plato, pieza o ración)									

		CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO							
		MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
VII - MISCELÁNEA	NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
		al mes	a la semana			al día			

Croquetas, buñuelos, empanadillas	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Churros, porras y similares (ración, 100 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Mostaza (1 cucharada de café)	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Palitos de merluza, pescado empanado	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Pizza (1 ración, 200 g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Sal (una pizca)	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Sopas y cremas de sobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Salsa de tomate, tomate frito, ketchup	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Otros alimentos de frecuente consumo:	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																					0	0	0	0	0	0	0	0	0
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																													

HÁBITOS : ¿CUÁNDO Y DÓNDE?	NUNCA O CASI NUNCA	VARIAS VECES AL MES	VARIAS VECES A LA SEMANA	TODOS LOS DIAS
¿Con qué frecuencia consumes alimentos fritos en casa?	0	0	0	0
¿Con qué frecuencia consumes alimentos fritos fuera de casa?	0	0	0	0
¿Con qué frecuencia haces comidas fuera de casa?	0	0	0	0
¿Tomas vino tinto en las comidas? (un vaso)	0	0	0	0
¿Tomas vino (no tinto) en las comidas? (un vaso)	0	0	0	0

HÁBITOS (SI, NO)								
¿Quitabas la grasa visible de la carne?	No	0	Sí	¿Evitas el consumo de mantequilla?	No	0	Sí	
¿Procuras comer mucha fibra?	No	0	Sí	¿Procuras reducir el consumo de grasa?	No	0	Sí	
¿Procuras tomar mucha fruta?	No	0	0	Sí	¿Procuras reducir el consumo de carne?	No	0	Sí
¿Procuras tomar mucha verdura?	No	0	0	Sí	¿Limitas la sal en las comidas?		0	Sí
¿Procuras tomar mucho pescado?	No	0	0	Sí	¿Le añades azúcar a algunas bebidas?		0	
¿Sueles comer entre comidas (picotear)?			Sí..	¿Procuras reducir el consumo de dulces?				
¿Sigues una dieta especial?			0	Si has contestado Sí. Señalar el tipo de dieta:				
¿Quién te recomendó la dieta?:								
¿Cuántos días a la semana tomas fruta como postre?				① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦				

¿Fumas?

- Sí
 No
 a veces
 lo he dejado

¿Cuántos cigarrillos fumas al día?

- menos de 5
 5 - 10
 10 - 20
 más de 20

**ANEXO VI: CONSEJOS DE APLICACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS
SOBRE ALIMENTACION EN EL ESTUDIO AVENA**

NORMAS GENERALES

1. Los alumnos deben llevar a clase lápiz, goma de borrar y calculadora, para responder las encuestas. El profesor es el encargado de recordárselo.
2. El profesor y los encuestadores deben recordar a los alumnos que anoten **cualquier aperitivo, golosina, snacks, café, bebidas (incluido el alcohol)** y otros alimentos no incluidos normalmente en las principales comidas del día, por pequeños que sean (por ejemplo, caramelos o chicles). Se advertirá a los alumnos que en el informe aparecen solamente los **porcentajes de nutrientes ingeridos, no su procedencia.**
3. El alumno escribirá su nombre y número de teléfono en cada uno de los cuestionarios que conteste, para que en caso de duda, se le pueda localizar. Los datos de los cuestionarios serán totalmente confidenciales.
4. Por su parte, el encuestador estará siempre localizable por el profesor y resolverá cualquier duda que surja.

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA ALIMENTARIA

1. Tiempo estimado necesario para explicar el cuestionario a los alumnos y que éstos lo respondan: 1 hora.
2. Junto con el encuestador debe haber otro especialista en nutrición y el profesor responsable, para atender y solucionar las preguntas y dudas de los alumnos.
3. El objetivo principal de este cuestionario es conocer los **hábitos alimentarios y el consumo medio** de alimentos del adolescente durante los últimos doce meses.
4. Se explicará al alumno, antes de comenzar, la distribución por grupos de alimentos y las formas de respuesta posibles, poniendo un ejemplo.
5. Hay que prestar especial atención a los alimentos que tienden a ser consumidos en más de una ración por toma, como la leche en el desayuno, los frutos secos, chocolate y bombones o bebidas alcohólicas; la frecuencia de consumo puede parecer menor de lo que en realidad es, por el hecho de concentrarse la ingesta en un momento concreto del día o la semana. Hacer el ejemplo con la leche o los frutos secos.

6. Los alimentos estacionales, como helados, cerezas, gazpacho, turrónes o determinadas frutas, requieren una consideración especial. Como se indica al principio del cuestionario y se explicará de nuevo en voz alta y con el ejemplo práctico, hay que calcular el consumo total durante el periodo correspondiente (tres meses de verano para helados, gazpacho o sandía, tres meses de primavera para las fresas, un mes para el turrón, etc.) y repartirlo a lo largo de todo el año.
7. En aquellas preguntas que comprenden más de un alimento (por ejemplo: “cerezas, picotas, ciruelas”) se **subraya** el que se haya consumido con **mayor frecuencia**. Si se consumen todos por igual no se subraya ninguno
8. Con respecto a la sal, se indicará solamente la que se añade conscientemente a los alimentos, ignorando la que éstos ya contengan debido a su elaboración.
9. En las respuestas **cualitativas**, se pedirá a los alumnos que contesten lo que **procuran** hacer, independientemente de que lo consigan o no.

RECORDATORIO DE 24 HORAS Y REGISTRO DE 7 DÍAS

1. Tiempo necesario estimado:
 - Explicación y ejemplo práctico del recordatorio de 24 horas: 1 hora
 - Aclaración de dudas del recordatorio y explicación del registro de 7 días: 1 hora
1. Se entregará a los alumnos las plantillas de los cuestionarios y las tablas de estimación a gramos, que se devuelven junto con los cuestionarios una vez completos. Al profesor, además, se le facilitarán las recetas estándar.
2. Se empezará realizando un **recordatorio de 24 horas en voz alta**, entre toda la clase, para que los alumnos sepan cómo deben responder.
 - El encuestador pedirá a varios de ellos que recuerden qué comieron el día anterior, y lo irá anotando en la pizarra, tal y como se anota en la plantilla. La participación del mayor número posible de alumnos hace la actividad más amena e interesante.
 - Se empezará por las tres comidas principales del día (desayuno, comida y cena), para seguir con almuerzo, merienda y picoteo. Cuando se consuma más de una unidad o porción de un alimento, el peso no se da directamente, sino que se indicará el número de unidades y el peso por unidad Ejemplo:
2 rebanadas de pan de molde con margarina

Pan de molde 2 x 20g = 40g
Margarina para untar 2 x 10g = 20g

3. Las raciones que se expresan en el cuestionario deben aproximarse en lo posible a las que aparecen en las tablas: Hay que procurar emplear “cucharadas” en lugar de “chorros (de aceite)”, “1 loncha” o “una rodaja” en lugar de “un poco”, etc.
4. Para pasar a gramos se utilizarán las tablas de estimación como referencia principal; en caso de que hubiese alguna duda, se puede recurrir a la pesada. En caso de alimentos envasados anotar el peso que aparece en la etiqueta o el peso proporcional a la parte consumida.
5. Si **no se conoce el peso** de algún alimento o ingrediente, y no se puede pesar, se dejará **en blanco**, con un signo de interrogación; el nutricionista realizará la estimación oportuna. **Insistir** en este punto.
6. Se debe especificar también el **tipo de aceite o grasa** que se utiliza en casa **para cocinar**, así como el tipo de **leche** que toman (entera, desnatada, etc.) En caso de que **siempre** sea el mismo tipo, pueden indicarlo al principio del cuestionario.
7. Hay que indicar también la forma de **cocinado o preparación** de los alimentos (fritos, rebozados, empanados, cocidos, etc.)
8. No es necesario especificar los condimentos (sal, pimienta, ajo,...) empleados.
9. Es muy importante que los alumnos no olviden indicar el **consumo de golosinas, bebidas alcohólicas** y por supuesto, el **pan** en las comidas.
10. Se tomará en cuenta **única y exclusivamente lo que se come**, no lo que se tenía en el plato, o lo que se debería comer.
11. Durante el registro de 7 días, el alumno no debe modificar sus hábitos de alimentación para que el cuestionario sea lo más representativo posible.
12. El alumno debe intentar realizar el registro al finalizar cada comida para no olvidar ningún alimento y su cantidad.
13. Si falta espacio al rellenar el cuestionario y añaden algún alimento a pie de página o al dorso del folio, que el alumno indique bien a qué comida pertenece.

ANEXO VII: ENCUESTA PARA CASA (ESTUDIO AVENA)

ENCUESTA PARA CASA

Fecha de la encuesta:

Ciudad:

Persona responsable:

Colegio:

Número:

1. Nombre y apellidos:

*En primer lugar, te queremos dar las gracias por participar en el estudio. En el siguiente cuestionario te vamos a preguntar algunas cuestiones relacionadas con tus hábitos de alimentación y con tu familia. Debes leer atentamente cada pregunta y marcar con una cruz (X) la respuesta que corresponda. Por favor, no rellenes los espacios sombreados. Hay algunas preguntas que quizás las tengas que consultar con tus padres. Te recordamos que todos los datos son confidenciales y serán tratados de forma anónima. Solamente te pedimos que seas **SINCERO/A**.*

2. Fecha de Nacimiento:

Día		Mes		Año					
-----	--	-----	--	-----	--	--	--	--	--

3. Edad: años

4. Sexo

Hombre (1) Mujer (2)

5. ¿Te presentas voluntario al análisis de sangre?

Sí (1) No (0)

6. Tus padres son:

<input type="checkbox"/>	Madre obesa (1)	<input type="checkbox"/>	padre obeso (1)		M	
<input type="checkbox"/>	Madre peso medio (2)	<input type="checkbox"/>	padre peso medio (2)		P	
<input type="checkbox"/>	Madre delgada (3)	<input type="checkbox"/>	padre delgado (3)			

7. Edad del padre

--

8. Edad de la madre

--

9. ¿Viven tus padres?

Sí (1) No (0)

En caso de fallecimiento de alguno, indicar la causa de muerte y la edad que tenía:

Padre:		- Madre :	
Edad:		Edad:	
- Hemorragia/trombosis cerebral (1)		- Hemorragia/trombosis cerebral (1)	
- Infarto de miocardio (2)		- Infarto de miocardio (2)	
- Insuficiencia cardíaca (3)		- Insuficiencia cardíaca (3)	
- Cáncer (indicar donde): _____ (4)		- Cáncer (indicar donde): _____ (4)	
-Bronquitis crónica-Problemas respiratorios (5)		- Bronquitis crónica – Problemas respiratorios (5)	
- Diabetes (6)		- Diabetes (6)	
- Edad (7)		- Edad (7)	
- Accidentes de tráfico (8)		- Accidentes (8)	
- Cirrosis hepática (9)		- Cirrosis hepática (9)	
-Otra (indicar cual): _____ (10)		- Otra (indicar cual): _____ (10)	

10. ¿Viven tus abuelos?

Sí (1) No (0)

En caso de fallecimiento de alguno, indicar la causa de muerte (según tabla superior) y la edad que tenía:

	Causa	Edad
- abuela materna: _____		
- abuelo materno: _____		
- abuela paterna: _____		
- abuelo paterno: _____		

11. ¿Con quien vives habitualmente?

- | | | |
|--------------------------|--------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Ambos padres | (1) |
| <input type="checkbox"/> | Madre | (2) |
| <input type="checkbox"/> | Padre | (3) |
| <input type="checkbox"/> | Abuelos | (4) |
| <input type="checkbox"/> | Otros | (5) |

12. ¿Tienes hermanos? Sí (1) No (0)

13. ¿Cuántos hermanos tienes?

14. ¿Qué lugar ocupas entre tus hermanos? (tachar lo que corresponda)

1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
----	----	----	----	----	----	----

15.Cuál fue tu peso al nacer? _____ (gramos)

16.¿Cuántas semanas de gestación duró el embarazo de tu madre?

- | | | |
|--------------------------|-------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Menos de 35 | (1) |
| <input type="checkbox"/> | 35 – 40 | (2) |
| <input type="checkbox"/> | Mas de 40 | (3) |

17.¿Durante cuanto tiempo te dio tu madre el pecho?

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Menos de 1 mes | (2) |
| <input type="checkbox"/> | 1 a 2 meses | (3) |
| <input type="checkbox"/> | 2 a 3 meses | (4) |
| <input type="checkbox"/> | 3 a 4 meses | (5) |
| <input type="checkbox"/> | 4 a 5 meses | (6) |
| <input type="checkbox"/> | Mas tiempo (indicar): _____ | (7) |
| <input type="checkbox"/> | Me dio sólo biberón | (0) |
| <input type="checkbox"/> | Me dio biberón y pecho | (1) |

18. (Sólo para chicas) Edad de la menarquia (primera regla):

19.¿Cómo consideras el estado de tu dentadura ?

- | | | |
|--------------------------|---------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Bueno | (3) |
| <input type="checkbox"/> | Regular | (2) |
| <input type="checkbox"/> | Malo | (1) |

20.¿Tiene caries?

- | | | |
|--------------------------|----|-----|
| <input type="checkbox"/> | Sí | (1) |
| <input type="checkbox"/> | No | (0) |

21.¿Acudes regularmente al dentista?

- | | | |
|--------------------------|-------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Más de dos veces al año | (4) |
| <input type="checkbox"/> | Cada 6 meses | (3) |
| <input type="checkbox"/> | Cada año | (2) |
| <input type="checkbox"/> | Con menos frecuencia | (1) |

22. ¿Consumes algún tipo de medicamento con regularidad? Sí (1) No (0)

En caso afirmativo, por favor, indica cual:

Nombre del medicamento y laboratorio fabricante	frecuencia de consumo			Dosis (número de pastillas)
	A veces	Todos los meses	A diario	

23. ¿Tienes algún tipo de alergia?

- No (0)
 Sí (1)

24. En caso afirmativo indicar:

- al polen (1)
 a uno o más alimentos (indicar): _____ (2)
 a un animal (indicar): _____ (3)
 otro (indicar): _____ (4)

25. ¿Te han vacunado de todas las vacunas infantiles obligatorias?

- Sí (1)
 No (0)

26. ¿Te han administrado además otra vacuna? 0 No (0) 1 Sí (1) (indicar): _____

27. ¿Cuál ha sido la última vacuna que te han puesto?

- Hepatitis (1)
 Meningitis (2)
 Gripe (3)
 Última calendario infantil (4)
 Otra (indicar): _____ (5)

28. ¿Hace cuanto? _____ (meses)

29. Estudios del padre

- Graduado escolar (1)
 Bachillerato (2)
 Estudios medios (3)
 Estudios superiores (4)

30. Estudios de la madre

- Graduado escolar (1)
 Bachillerato (2)
 Estudios medios (3)
 Estudios superiores (4)

31. Actividad profesional del padre

- Dirección de empresas y administraciones públicas (1)
 Técnicos y profesionales científicos e intelectuales (2)
 Técnicos y profesionales de apoyo (3)
 Empleados de tipo administrativo (4)

32. Actividad profesional de la madre

- Dirección de empresas y administraciones públicas (1)
 Técnicos y profesionales científicos e intelectuales (2)
 Técnicos y profesionales de apoyo (3)
 Empleados de tipo administrativo (4)

<input type="checkbox"/>	Trabajadores de servicio de restauración, personales, protección y Vendedores de comercio	(5)	<input type="checkbox"/>	Trabajadores de servicio de restauración, personales, protección y Vendedores de comercio	(5)
<input type="checkbox"/>	Trabajadores cualificados en agricultura y en la pesca	(6)	<input type="checkbox"/>	Trabajadores cualificados en agricultura (en la pesca	(6)
<input type="checkbox"/>	Artesanos y trabajadores cualificados de industrias manufactureras, Construcción, y minería, excepto operadores de instalación y Maquinaria	(7)	<input type="checkbox"/>	Artesanos y trabajadores cualificados de industrias manufactureras, Construcción, y minería, excepto operadores de instalación y Maquinaria	(7)
<input type="checkbox"/>	Operadores instalaciones y maquinaria, y montadores	(8)	<input type="checkbox"/>	Operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores	(8)
<input type="checkbox"/>	Trabajadores no cualificados	(9)	<input type="checkbox"/>	Trabajadores no cualificados	(9)
<input type="checkbox"/>	Fuerzas armadas	(10)	<input type="checkbox"/>	Fuerzas armadas	(10)
<input type="checkbox"/>	Trabajo en el hogar	(11)	<input type="checkbox"/>	Trabajo en el hogar	(11)
<input type="checkbox"/>	Desempleado	(12)	<input type="checkbox"/>	Desempleado	(12)
<input type="checkbox"/>	Otra (indicar): _____	(13)	<input type="checkbox"/>	Otra (indicar): _____	(13)

33. ¿Alguna vez te sientes enfermo por haber comido demasiado y muy lleno? Sí (1) No (0)

34. ¿Crees que has perdido el control sobre la cantidad de comida que tomas? Sí (1) No (0)

35. ¿Has perdido más de 6 Kg en los últimos tres meses? Sí (1) No (0)

36. ¿Crees que estás demasiado gordo aunque los demás te digan que estás muy delgado? Sí (1) No (0)

37. ¿Se podría decir que la comida domina tu vida? Sí (1) No (0)

38. ¿Cómo consideras tu apetito?

Bajo	<input type="checkbox"/>	(1)	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>	(2)	
Alto	<input type="checkbox"/>	(3)	
Demasiado alto	<input type="checkbox"/>	(4)	

39. ¿Qué comidas realizas a lo largo del día?

Desayuno	Sí <input type="checkbox"/>	(1)	No <input type="checkbox"/>	(0)	<input type="checkbox"/>
Ingesta a media mañana	Sí <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Comida	Sí <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Merienda	Sí <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Cena	Sí <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Ingesta al acostarse	Sí <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		

40. ¿Dónde sueles comer?

Lugar desayuno	Casa <input type="checkbox"/>	1	Fuera de casa <input type="checkbox"/>	(2)	<input type="checkbox"/>
Lugar media mañana	Casa <input type="checkbox"/>		Fuera de casa <input type="checkbox"/>		
Lugar comida	Casa <input type="checkbox"/>		Fuera de casa <input type="checkbox"/>		
Lugar ceana	Casa <input type="checkbox"/>		Fuera de casa <input type="checkbox"/>		
Los sábados y Domingos comes	Habitualmente en casa <input type="checkbox"/>		Habitualmente fuera de casa <input type="checkbox"/>	(1)	
				(2)	

41. ¿Cuántos vasos de agua bebes al día?

42. ¿Quién prepara las comidas en tu casa?

<input type="checkbox"/>	Madre	(1)
<input type="checkbox"/>	Padre	(2)
<input type="checkbox"/>	Abuela	(3)
<input type="checkbox"/>	Servicio doméstico	(4)
<input type="checkbox"/>	Otro (indicar): _____	(5)

(sigue)

43. ¿Quién compra la comida en tu casa?

- Madre (1)
- Padre (2)
- Abuela (3)
- Servicio doméstico (4)
- Otro (indicar): _____ (5)

44. ¿Quién elige lo que comes de media mañana y de merienda?

- Tú (1)
- Madre (2)
- Padre (3)
- Abuela (4)
- Servicio Doméstico (5)
- Otro (indicar): _____ (6)

45. ¿Quién hay en tu casa cuando vuelves del colegio?

- Madre (1)
- Padre (2)
- Abuela (3)
- Servicio doméstico (4)
- Otro (indicar): _____ (5)

46. ¿Tomas alimentos preparados?

- Habitualmente
- A veces
- Nunca

- (2)
- (1)
- (0)

47. ¿Cuáles?

- Comida precocinada
- Congelados
- Conservas

- (1)
- (2)
- (3)

48. ¿Te parece que comes?

- Deprisa
- Despacio
- Normal

- (3)
- (1)
- (2)

49. ¿Cuándo bebes agua?

- En las comidas
- Fuera de las comidas
- Ambas

- (1)
- (2)
- (3)

50. Puntúa según tu preferencia cada uno de los siguientes alimentos (Mucho = 3, Bastante = 2, Poco = 1, Nada = 0)

- Leche
- Carne
- Huevos
- Pollo
- Pescado
- Pan
- Dulces
- Fritos
- Postres
- Fruta
- Verdura
- Ensalada
- Embutidos
- Otros

51. ¿Cual es tu desayuno habitual? (puedes tachar más de 1 casilla)

--	--	--	--

- | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) Leche | <input type="checkbox"/> | 4) Tostadas | <input type="checkbox"/> | 7) Cereales de desayuno | <input type="checkbox"/> | 10) Zumo | <input type="checkbox"/> |
| 2) Café | <input type="checkbox"/> | 5) Galletas | <input type="checkbox"/> | 8) Muesli | <input type="checkbox"/> | 11) Otros(indicar):..... | <input type="checkbox"/> |
| 3) Leche chocolateada | <input type="checkbox"/> | 6) Bollos | <input type="checkbox"/> | 9) Fruta | <input type="checkbox"/> | 0) no desayuno | <input type="checkbox"/> |

52. ¿Que tipo de leche consumes?

- | | | | |
|---------------|--------------------------|-----|--|
| Entera | <input type="checkbox"/> | (3) | |
| Semidesnatada | <input type="checkbox"/> | (2) | |
| Desnatada | <input type="checkbox"/> | (1) | |
| No tomo leche | <input type="checkbox"/> | (0) | |

53. Por favor, indica las marcas habituales que ingieres de los siguientes productos:

Leche

	Central Lechera Asturiana	Pascual	PMI	Clesa	Puleva	President	Lauki	Ram	Celta	Marca del supermercado (indicar)	Otra (indicar)
Entera											
Semidesnatada											
Desnatada											
Omega 3											
Calcio + vitaminas											
Oligofrutosa											

Yogur

	Danone	Nestlé	Clesa	Yoplait	Marca del supermercado (indicar)	Otra (indicar)
Natural						
Natural azucarado						
Desnatado						
Bio						
Sabor a frutas						
Con frutas						
Con cereales						
Actimel						
LC1						
Griego						
Mousse						
Enriquecido						

Cereales de desayuno

... sigue

	Kellogg's	Pascual	Nestlé	Marca del supermercado (indicar)	Otra (indicar)
Corn Flakes					
Trigo inflado con miel	Smacks	Trogloditos			
Maiz inflado con miel	Pops	Globs	Estrellitas		
Arroz inflado con chocolate	Krispies	Nampa Zampa	Crunch		
Trigo chocolateado	Chocos	Chocotrebol	Chocapic		
Fibra					
Special K					
Muesli					
Otro (indicar)					

Galletas y bollos

	Pan Rico	Lu	Fontaneda	Cué tara	Bella Easo	Repostería Martínez	Gullón	Articach	Dulcesol	Otra (indicar)
Tipo maría										
Con fibra										
Con minerales										
Con vitaminas										
Con chocolate										
Con nata										
Integral										
Magdalenas										
Sobaos										
Valencianas										
Croissant										
Bizcochos										
Otros (indicar)										

Aceite

	Carbonell	Koipe	La Masía	La Española	Borges	Puleva	Coosur	Ibarra	Otra (indicar)
Oliva virgen extra									
Oliva virgen									
Oliva									
Orujo de oliva									
Girasol									
Maíz									

... sigue

Soja									
Otro(indicar)									

BIBLIOGRAFIA:

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y prevención de la Obesidad (NAOS). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. 2005. Disponible en: <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AESAN.jsp>

Alberga AS, Sigal RJ, Goldfield G, Prud'homme D, Kenny GP. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatr Obes.* 2012; 7: 261-73.

Alcoriza J, De Cos AI, Gómez AM, Larrañaga J, Gargallo M, Sola D *et al.* Propuesta de estandarización de relaciones de alimentos para la evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clin.* 1990, 11: 21-9.

Aranceta J (coord.). Guía de la Alimentación Saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Madrid. 2004.

Aranceta J, Pérez C. Diario o registro dietético. Métodos de doble pesada. En: Serra, L, Aranceta, J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 158-67.

Aranceta J, Serra L. Historia dietética. En: Serra L, Aranceta J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 184-91.

Aranceta J, Serra L. Métodos de evaluación rápida, cribado o identificación rápida de pacientes en riesgo nutricional. En: Serra L, Aranceta J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 192-8.

Arija V, Salas J, Fernández J, Cuco G, Marti-Henneberg C. Consumption, dietary habits and nutritional status of the Reus (IX) population. Evolution of food consumption, energy and nutrient intake and relationship with the socioeconomic and cultural level, 1983-1993. *Med Clin*. 1996; 106: 174-9.

Arija V, Fernández J. Métodos de valoración del consumo alimentario. En: Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Saló ME, editores. *Nutrición y dietética clínica*. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2008. p. 55-69.

Balogh M, Kahn HA, Medalie JH. Random repeat 24-hour dietary recalls. *Am J Clin Nutr*. 1971; 24: 304-10.

Banegas JR, Villar F, Gil E, Carretero ML, Arranz I, Aranceta J *et al*. Directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición. *Rev San Hig Púb*. 1994; 68: 247-60.

Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E *et al*. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr*. 1979; 32: 2546-59.

Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sources, vitamins, and minerals. *Am J Clin Nutr*. 1983; 37: 986-95.

Bellu R, Riva E, Ortisi MT, De Notaris R, Bonacina M, Luotti D *et al*. Preliminary results of a nutritional survey in a sample of 35,000 Italian school children. *J Int Med Res*. 1996; 24: 169-84.

Bingham SA, Nelson M, Paul AA, Haraldsdottir J, Bjorge Loken E, Van Staveren W. Methods for data collection at an individual level. En: Cameron ME, Van Staveren W, editors. *Manual on Methodologies for Food Composition Studies*. Oxford: Oxford University Press; 1988. p. 53-106.

Bingham SA, Cassidy A, Cole TJ, Welch A, Runswick SA, Black AE *et al.* Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24 h urine nitrogen technique and other biological markers. *British Journal of Nutrition.* 1995; 73: 531-50.

Block G. A review of validation of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol.* 1982; 115: 492-505

Block G, Hartman AM, Naughton D. A reduced dietary questionnaire: development and validation. *Epidemiology.* 1990; 1: 58-64.

Block G, Woods M, Potosky A, Clifford C. Validation of a self-administered diet history questionnaire using multiple diet records. *J Clin Epidemiol.* 1990; 43: 1327-35.

Block G, Coyle LM, Hartman AM, Scoppa SM. Revision of dietary analysis software for the Health Habits and History Questionnaire. *Am J Epidemiol.* 1994; 139: 1190-6.

Buchhorn D. Food consumption of parents on low incomes. *Aust J Public Health.* 1995; 19: 427-9.

Bueno M, Sarría A, Bueno-Lozano M, Bueno-Lozano G. Desarrollo puberal: etapas clínicas y valoración. En: Bueno M, editor. *Crecimiento y desarrollo humanos y sus trastornos.* Madrid: Ergon; 1988.

Bueno-Lozano G, Pérez-González JM, Bueno M. Alimentación del adolescente. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, editores. *Nutrición en Pediatría.* Madrid: Ergon; 1999. p. 201-6.

Burema J, Van Straveren WA, Van der Brandt P. Validity and reproducibility. En: Cameron M, Van Straveren WA, editors. *Manual on methodology for food consumption studies.* New York: Oxford University Press; 1988. p. 171-81.

Burghardt JA, Gordon AR, Fraker TM. Meals offered in the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61: 187-98.

Burke BS, Stuart HC. A method of diet analysis. Application in research and pediatrics practice. *J Pediatr.* 1938; 12: 493- 503.

Burke BS. The diet history as tool in research. *J Am Diet Assoc.* 1947; 23: 1041-6.

Buzzard M. 24-Hour Dietary Recall and Food Record Methods. En: Willett WC, editor. *Nutritional Epidemiology.* 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. p. 50-73.

Byers T, Marshall J, Fiedler R, Zielezny M, Graham S. Assessing nutrient intake with an abbreviated dietary interview. *Am J Epidemiol.* 1985; 122: 41-50.

Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilization of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr.* 2002; 5: 567-87.

Chalmers FW, Clayton MM, Gates LO, Tucker RE, Wertz AW, Young CM et al. The dietary record; how many and which days? *J Am Diet Assoc.* 1952; 28: 711-7.

Chu SY, Kolonel LN, Hankin JH, Lee J. A comparison of frequency and quantitative dietary methods for epidemiologic studies of diet and disease. *Am J Epidemiol.* 1984; 119 : 323-34.

[Daniels SR](#), [Arnett DK](#), [Eckel RH](#), [Gidding SS](#), [Hayman LL](#), [Kumanyika S](#) *et al.* Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation.* 2005; 111: 1999- 2012.

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Revisión de Hong-Kong. 1989. Disponible en: <http://www.wma.net/s/index.htm>

De Cos AI, Gómez C, Vázquez C y cols. Propuesta de estandarización de raciones de alimentos y menús para la evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clin*, 1991, 11: 21-29.

De Henauw S, Brants HA, Becker W, Kaic-Rak A, Ruprich J, Sekula W *et al*; EFCOSUM Group. Operationalization of food consumption surveys in Europe: recommendations from the European Food Consumption Survey Methods (EFCOSUM) Project. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56: 75-88.

Delgado M, Gutiérrez A, Castillo MJ. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulto. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.

Dietz WH. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity—what do we need to learn? *J Nutr*. 1997; 127: 1884–6.

Dirección General de Alimentación. Anuario de estadística Agroalimentaria, 2001. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; 2003.

Fernández C, López del Val T, Martínez de Icaya P, Juansulo MA, De-Cos AI, Cilleruelo Pascual ML *et al*. The consumption of dairy products and their contribution to the nutrients in the diet of schoolchildren in the community of Madrid. The Food Consumption and Nutritional Status of the School-Age Population of the Autonomous Community of Madrid Group. *An Esp Pediatr*. 1996; 44: 214-8.

Food and Agriculture Organization. Disponible en: <http://www.fao.org>

Food balance sheets. A handbook. Roma: Food and agriculture organization of the United Nations; 2001.

Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2005; 115: 22-7.

Feskanich D, Rockett HR, Colditz GA. Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2004; 104: 1375-83.

French SA, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. Fast food restaurant use among adolescents: associations with nutrient intake, food choices and behavioral and psychosocial variables. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25: 1823-33.

Gersovitz M, Madden JP, Smiciklas-Wright H. Validity of the 24-hr. dietary recall and seven-day record for group comparisons. *J Am Diet Assoc*. 1978; 73: 48-55.

González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Perez-Llamas F *et al*. Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio. *Nutr Hosp*. 2003; 18: 15-27. Disponible en: <http://www.estudioavena.com>

Gorgojo L, Martín-Moreno JM. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. En: Serra, L, Aranceta, J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones*. Barcelona: Masson; 2006. p. 178-83.

Grootenhuys PA, Westenbrink S, Sie CM, de Neeling JN, Kok FJ, Bouter LM. A semiquantitative food frequency questionnaire for use in epidemiologic research among the elderly: validation by comparison with dietary history. *J Clin Epidemiol*. 1995; 48: 859-68.

Hankin JH, Nomura AM, Lee J, Hirohata T, Kolonel LN. Reproducibility of a diet history questionnaire in a case-control study of breast cancer. *Am J Clin Nutr*. 1983; 37: 981-5.

Hernández M. Alimentación y problemas nutricionales en la adolescencia. En: Hernández M, editor. Alimentación infantil. Madrid: Díaz de Santos; 2001. p. 79-103.

Jain M, Howe GR, Rohan T. Dietary assessment in epidemiology: comparison on food frequency and a diet history questionnaire with a 7-day food record. *Am J Epidemiol*. 1996; 143: 953-60.

James WP, Bingham SA, Cole TJ. Epidemiological assessment of dietary intake. *Nutr Cancer*. 1981; 2: 203-12.

Jeffery RW, Baxter J, McGuire M, Linde J. Are fast food restaurants an environmental risk factor for obesity? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2006; 3: 2.

Kahn HA, Whelton PK, Appel LJ, Kumanyika SK, Meneses JL, Hebert PR *et al*. Validity of 24-hour dietary recall interviews conducted among volunteers in an adult working community. *Ann Epidemiol* 1995; 5: 484-9.

Kohlmeier L. The diet history method. Proceeding of the 2nd Berlin meeting on nutritional methodology. Londres: Smith-Gordon; 1988.

Kohlmeier L. Gaps in dietary assessment methodology: meal- vs list-based methods. *Am J Clin Nutr*. 1994; 59: 175-9.

Krall EA, Dwyer JT. Validity of a food frequency questionnaire and a food diary in a short-term recall situation. *J Am Diet Assoc*. 1987; 87: 1374-7.

Krebs-Smith SM, Cook A, Subar AF, Cleveland L, Friday J, Kahle LL *et al*. Fruit and vegetable intakes of children and adolescents in the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1996; 150: 81-6.

La alimentación en España. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; 2001.

Lavizzo-Mourey R. The adolescent obesity epidemic. *J Adolesc Health*. 2009; 45: 6-7.

Lazarus R, Wilson A, Gliksman M, Aiken J. Repeatability of nutrient intakes estimated by a semiquantitative food frequency questionnaire in elderly subjects. *Ann Epidemiol*. 1995; 5: 65-8.

Leonhäuser IU, Dorandt S, Willmund E, Honsel J. The benefit of the Mediterranean diet- considerations to modify German food patterns. *Eur J Nutr*. 2004; 43: 31-8.

Liu K, Stamler J, Dyer A, McKeever J, McKeever P. Statistical methods to assess and minimize the role of intra-individual variability in obscuring the relationship between dietary lipids and serum cholesterol. *J Chronic Dis*. 1978; 31: 399-418.

Lobstein T, Baur L, Uauy R; IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004; 5: 4-104.

López-Nomdedeu C, Pereda C, de Prada MA. Las encuestas nutricionales. En: Vázquez C, De Cos AI, López-Nomdedeu C, editores. *Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2005. p. 261-9.

López-Nomdedeu C. (coord). *Nutrición Saludable y prevención de los Trastornos Alimentarios*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Ministerio de Educación y Ciencia. Ministerio del Interior. 2006. Disponible en:

http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/docs/guia_nutricion_saludable

López-Sobaler AM, Varela P. Nutrición del adolescente y del joven. En: Requejo AM, Ortega RM. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Madrid: Ed. Complutense; 2000. p. 39-45.

Margetts BM, Nelson M. Design concepts in nutritional epidemiology. New York: Oxford University Press; 1991.

Marr JW. Individual dietary surveys: purposes and methods. World Rev Nutr Diet. 1971; 13: 105-64.

Martin GS, Tapsell LC, Denmeade S, Batterham MJ. Relative validity of a diet history interview in an intervention trial manipulating dietary fat in the management of Type II diabetes mellitus. Prev Med. 2003; 36: 420-8.

Martín-Matillas M. Nivel de Actividad Física y de Sedentarismo y su relación con Conductas Alimentarias en Adolescentes Españoles. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 2007.

Martínez de Icaya P, Vázquez Martínez C, Casado Cornejo T, Rojas MP. Valoración del estado nutricional. En: Vázquez C, De Cos AI, López-Nomdedeu C. Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico. 2ª ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2005.

Mataix J, Mañas M, Llopis J, Martínez de Victoria E. En: Mataix J, Carazo E, editores. Nutrición para educadores. Madrid: Díaz de Santos; 1995. p. 407-25.

Medlin C, Skinner JD. Individual dietary intake methodology: a 50-year review of progress. J Am Diet Assoc. 1988; 88: 1250-7.

Moreno LA, Rodríguez G, Sarria A y Bueno M. Evaluación de la composición corporal y del estado nutricional por antropometría y bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes. Nutr Clin. 1999; 19: 30-8.

Moreno LA, Joyanes M, Mesana MI, González-Gross M, Gil CM, Sarría A, *et al.* Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition*. 2003; 19: 481-6.

Moreno LA, Kersting M, de Henauw S, González-Gross M, Sichert-Hellert W, Matthys C, *et al.* How to measure dietary intake and food habits in adolescence: the European perspective. *Int J Obes (Lond)*. 2005; 29: 66–77.

Moreno LA, Rodríguez G, Bueno G. Nutrición en la adolescencia. En: Gil A, editor. *Tratado de Nutrición. Tomo III. Nutrición Humana en el Estado de Salud*. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010. p. 257-271-282?

Morgan JF, Reid F, Lacey H. The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorders. *BMJ*. 1999; 319: 1467-8.

Nelson M. The validation of dietary assessment. En: Margetts BM, Nelson M, editors. *Design concepts in nutritional epidemiology*. Oxford: Oxford University Press; 1997. p. 240-72.

Nettleton PA, Day KC, Nelson M. Dietary survey methods. 2. A comparison of nutrient intakes within families assessed by household measures and the semi-weighed method. *J Hum Nutr*. 1980; 34: 349-54.

Nicklas TA. Dietary studies of children and young adults (1973-1988): the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci*. 1995; 310: 101-8.

Nicklas TA, Myers L, Farris RP, Srinivasan SR, Berenson GS. Nutritional quality of a high carbohydrate diet as consumed by children: The Bogalusa Heart Study. *J Nutr*. 1996; 126: 1382-8.

Nicklas TA, Dwyer J, Mitchell P, Zive M, Montgomery D, Lytle L *et al.* Impact of fat reduction on micronutrient density of children's diets: the CATCH Study. *Prev Med.* 1996; 25: 478-85.

Normas de buena práctica clínica para ensayos clínicos en la Comunidad Europea. Documento III/396/88; Julio de 1991.

Novotny JA, Rumpler WV, Judd JT, Riddick PH, Rhodes D, McDowell M *et al.* Diet interviews of subject pairs: how different persons recall eating the same foods. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101: 1189-93.

Novotny JA, Rumpler WV, Riddick H, Hebert JR, Rhodes D, Judd JT *et al.* Personality characteristics as predictors of underreporting of energy intake on 24-hour dietary recall interviews. *J Am Diet Assoc.* 2003; 103: 1146-51.

Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007–2008. *JAMA.* 2010; 303: 242–9.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (consultado julio 2003). Disponible en: <http://www.oecd.org>

Ortega RM. Nutrición del deportista. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria.* Madrid: Ed. Complutense; 2000. p. 46-55.

Ortega RM, Requejo AM. Alimentación en la prevención de diversos problemas y enfermedades. En: Ortega RM, Requejo AM, editores. *Nutrición en la adolescencia y juventud.* Madrid: Editorial Complutense; 2002. p. 59-67.

Pérez-Rodrigo C, Wind M, Hildonen C, Bjelland M, Aranceta J, Klepp KI, *et al.* The Pro Children Intervention: Applying the Intervention Mapping Protocol to Develop a School Based Fruit and Vegetable Promotion Programme. *Ann Nutr Metab.* 2005; 49: 267-77.

Pietinen P, Hartman AM, Haapa E, Räsänen L, Haapakoski J, Palmgren J et al. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments. I. A self-administered food use questionnaire with a portion size picture booklet. *Am J Epidemiol.* 1988; 128: 655-66.

Poortvliet EJ, Klensin JC, Kohlmeier L. Rationale document for the Eurocode 2 food coding system (version 91/2). *Eur J Clin Nutr.* 1992; 46: 9-24

Prentice AM, Black AE, Coward WA, Davies HL, Goldberg GR, Murgatroyd PR *et al.* High levels of energy expenditure in obese women. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1986; 292: 983-7.

Pryer JA, Vrijheid M, Nichols R, Kiggins M, Elliott P. Who are the 'low energy reporters' in the dietary and nutritional survey of British adults? *Int J Epidemiol.* 1997; 26: 146-54.

Ramón JR. Reproducibilidad de las encuestas alimentarias. En: Serra L, Aranceta J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 211-4.

Ramírez J, Fernández-Alvira J, Rodríguez G, Mesana MI, Moreno, LA. Características nutricionales y alimentarias del adolescente. En: Redondo C, Galdó G, García Fuentes M, editores. *Atención al adolescente.* Santander: PubliCan; 2008. p. 121-36.

Riboli E, Rönholm H, Saracci R. Biological markers of diet. *Cancer Surv.* 1987; 6: 685-718.

Román B, Prieto F, Serra L. Encuestas alimentarias a nivel nacional y familiar. En: Serra L, Aranceta J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 146-57.

Rodríguez-Artalejo F, Banegas JR, Graciani MA, Hernández-Vecino R, Rey-Calero J. Food and nutrient consumption in Spain in the period 1940-1988. Analysis of its consistency with the Mediterranean diet. *Med Clin (Barc)* 1996; 106: 161-8.

Rodríguez G, Sarria A, Moreno LA, Fleta J y Bueno M. Nuevos métodos para la evaluación del estado nutricional del niño y adolescente. *Nutr Clin.* 2000; 20: 9-20.

Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Fleta J, Sarría A, *et al.* Body fat measurement in adolescents: comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59: 1158-66.

Sarría A, Bueno M. Exploración del estado nutricional del niño. En: Pombo Arias M, editor. *Tratado de Endocrinología pediátrica.* 2ª ed. Madrid: Díaz de Santos; 1997. p. 1136-57.

Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González J, editores. *Nutrición en Pediatría.* 3ª ed. Madrid: Ergon; 2007. p. 27-41.

Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985; 39: 5-41.

Sempos CT, Johnson NE, Smith EL, Gilligan C. Effects of intraindividual and interindividual variation in repeated dietary records. *Am J Epidemiol.* 1985; 121: 120-30.

Serra Majem L, Morales D, Domingo C, Caubet E, Ribas L, Nogués RM. Comparación de dos métodos de valoración de la ingesta de alimentos y nutrientes: recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia semicuantitativo. *Med Clin.* 1994; 103: 652-6.

Serra-Majem L, Aranceta J. Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2000.

Serra-Majem L, García Closas R, Ribas L, Pérez Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: the enKid Study. *Public Health Nutr.* 2001; 4: 1433-8.

Serra-Majem L, Ribas L, Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin.* 2003; 121: 725-32.

Serra-Majem L, Aranceta J. Nutrición infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2004.

Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, *et al.* Food, youth and the Mediterranean Diet in Spain. Development of kidmed, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004; 7: 931-5.

Serra-Majem L, Ribas L. Recordatorio de 24 horas. En: Serra-Majem L, Aranceta J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 168-77.

Scrimshaw NS, Gleason GR. Rapid assessment procedures: Qualitative methodologies for planning and evaluation of health-related programs. Boston: International Nutrition Foundation for Developing Countries; 1992.

Shields M. Overweight and obesity among children and youth. *Health Rep.* 2006; 17: 27-42.

Schulze A, Karg G, Steinel G. Comparison of dietary surveys in Germany and Great Britain regarding objectives, methodology and results. *Z Ernährungswiss* 1995; 34: 190-7.

Subar AF, Kipnis V, Troiano RP, Midthune D, Schoeller DA, Bingham S *et al.* Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. *Am J Epidemiol.* 2003; 158: 1-13.

Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Arch Dis Child.* 1976; 51: 170-9.

Thurstone LL y Thurstone TG. Test of educational ability. Science research associates, INC. Chicago, Illinois, USA. Test de aptitudes escolares adaptado para España por la Sección de Estudio de Test de TEA Ediciones, S. A. Madrid: TEA Ediciones, S. A.; 1988.

Van Staveren WA, Ocké MC. Estimation of Dietary Intake. En: Bowman BA, Russell RM, editors. *Present Knowledge in Nutrition.* 8th ed. Washington DC: Ilsi Press; 2001. p. 605-16.

Vereecken CA, Covents M, Sichert-Hellert W, Alvira JMF, Le Donne C, De Henauw S *et al.* Development and evaluation of a self-administered computerized 24-h dietary recall method for adolescents in Europe. *Int J Obes (Lond).* 2008; 32: 26-34.

Vingilis ER, Wade TJ, Seeley JS. Predictors of adolescent self-rated health. Analysis of the National Population Health Survey. *Can J Public Health.* 2002; 93: 193-7.

Vioque J. Validez de la evaluación de la ingesta dietética. En: Serra L, Aranceta J, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2006. p. 199-210.

Wärnberg J, Ruiz JR, Ortega FB, Romeo J, González-Gross M, Moreno LA et al. Estudio AVENA (Alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes). Resultados obtenidos 2003-2006. *Pediatr Integral*. 2006; Supl. 1: 50-55.

WHO. Technical Report Series num. 724. Energy and Protein Requirements. Geneva: WHO; 1985

WHO. Technical Report Series num. 854. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995

World Health Organization. Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2002.

Willett WC. Nutritional Epidemiology: Issues and Challenges. *Int. J. Epidemiol*. 1987; 16: 312-7.

Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, *et al*. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol*. 1985; 122: 51-65.

Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1. Velocidad de crecimiento en niños y adolescentes	24
Figura 2. Pirámide de la alimentación saludable para niños y adolescentes (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria)	133
Figura 3. Ingesta de grasa (% de la energía) según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos	142
Figura 4. Ingesta de calcio según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos	143
Figura 5. Ingesta de caroteno según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos	143
Figura 6. Ingesta de fruta según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos	144
Figura 7. Ingesta de verdura según uso de restaurantes de comida rápida en adolescentes americanos	144

TABLAS

Tabla 1. Ventajas, utilidades e inconvenientes de las encuestas familiares (de presupuestos y de consumo) cuando son utilizadas para obtener información alimentaria	43
Tabla 2. Clasificación de las encuestas a nivel individual	47

Tabla 3. Tipos de información aportada por las encuestas de consumo individuales	48
Tabla 4. Etapas a seguir en la aplicación del método de registro alimentario (diario dietético)	54
Tabla 5. Número de días de observación necesarios para estimar la ingesta habitual de un individuo según distintos autores	58
Tabla 6. Ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de registro	61
Tabla 7. Aspectos prácticos en la planificación y realización del recordatorio de 24 horas en estudios poblacionales	74
Tabla 8. Número de días de observación necesarios para obtener información del consumo individual	78
Tabla 9. Ventajas e inconvenientes de la utilización del recordatorio de 24 horas	81
Tabla 10. Historia dietética. Aplicaciones, ventajas y limitaciones del método	88
Tabla 11. Métodos de valoración de ingesta de alimentos. Fuentes de error	106
Tabla 12. Factores que pueden influir en la precisión de un método de medida de la dieta a nivel individual	114

Tabla 13. Ecuaciones para el cálculo del gasto de energía en reposo	127
Tabla 14. Variables analizadas en el estudio AVENA (se omiten las variables de parámetros sanguíneos analizados en el subgrupo de extracción de sangre)	170
Tabla 15. Cuestionario SCOFF para detectar trastornos del comportamiento alimentario (propuesta de traducción al español)	178