

# Guía Nutricional para Universidades **Saludables**

---

José Luis Olivares López

---



Prensas Universitarias  
**Universidad** Zaragoza

# **GUÍA NUTRICIONAL PARA UNIVERSIDADES SALUDABLES**

José Luis Olivares López  
Catedrático de Universidad. Facultad de Medicina  
Vicerrector de Ciencias de la Salud  
Universidad de Zaragoza

PUZ  
Prensas Universitarias de Zaragoza  
2012

© José Luis Olivares López

© De la presente edición. Prensas Universitarias de Zaragoza  
1. edición, 2012

Prensas Universitarias de Zaragoza

Edificio de Ciencias Geológicas

C/. Pedro Cerbuna, 12, 50009 - Zaragoza, España

Tel: 976 761 330. Fax: 978 761 063

puz@unizar.es. <http://puz.unizar.es>

Impreso en España

Imprime: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza

ISBN: 978-84-15538-03-5

D.L.: Z-487-12

## AUTORES

**María Luisa Álvarez Sauras**

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. Grupo de Investigación GENUD '(Growth, Exercise, Nutrition and Development)'. Universidad de Zaragoza

**Agustín Ariño Moneva**

Catedrático de Universidad. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

**María Elena Betoré Glaría**

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Zaragoza

**Sonia Bordallo Campos**

Universidad de Zaragoza

**Gloria Bueno Lozano**

Profesora Titular. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Olga Bueno Lozano**

Profesora Asociada. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**José Antonio Casajús Mallén**

Profesor Titular de Universidad. Dpto. Fisiatría y Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**Pilar Conchello Moreno**

Profesora Titular de Universidad. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

**Ernesto Fabre González**

Catedrático de Universidad. Dpto. Cirugía, Ginecología y Obstetricia. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Juan Miguel Fernández Alvira**

Investigador de la Universidad de Zaragoza

**Ana Ferrer Mairal**

Profesora Contratada Doctor. Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**Jesús Fleta Zaragoza**

Catedrático de Universidad. Dpto. Fisiatría y Enfermería. E.U. Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza

**Jesús María Garagorri Otero**

Catedrático de Universidad. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Jesús Garrido Ramos**

Diplomado en Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Zaragoza

**Alejandro González de Agüero Lafuente**

Grupo de Investigación GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development). Universidad de Zaragoza

**Rafael González de Agüero Laborda**

Profesor Asociado en Ciencias de la Salud  
Dpto. Cirugía, Ginecología y Obstetricia. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Ester María González Gil**

Investigadora de la Universidad de Zaragoza

**Luis Gracia Marco**

Miembro del Grupo de Investigación GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development). Universidad de Zaragoza

**Iris Iglesia Altaba**

Investigadora de la Universidad de Zaragoza

**Susana Lorán Ayala**

Ayudante Doctor. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

**Iva Marques Lopes**

Profesora Titular de Universidad. Dpto de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**Susana Menal Puey**

Profesora Colaboradora. Dpto de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**Luis Alberto Moreno Aznar**

Profesor Titular Universidad. Dpto. Fisiatría y Enfermería. E.U. Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza

**Rosa María Olivares Albeldo**

Profesora Asociada. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**José Luis Olivares López**

Catedrático de Universidad. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Rosa Oria Almuđí**

Catedrática de Universidad. Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

**Beatriz Oves Suárez**

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. Grupo de Investigación GENUUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development). Universidad de Zaragoza

**Consuelo Pérez Arquillué**

Profesora Titular de Universidad. Dpto de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

**Juan Pié Juste**

Profesor Titular de Universidad. Dpto. Farmacología y Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Beatriz Puisac Uriol**

Profesora Ayudante Doctora de Universidad. Dpto. Farmacología y Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Feliciano J. Ramos Fuentes**

Catedrático Universidad. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Gerardo Rodríguez Martínez**

Profesor Titular de Universidad. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**María Pilar Samper Villagrasa**

Profesora Contratada Doctora. Dpto. Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza

**Teresa Sanclemente Hernández**

Profesora Asociada. Dpto de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**Jaime Sanjuán Ocabo**

Universidad de Zaragoza

**Alba María Santaliestra Pasías**

Investigadora de la Universidad de Zaragoza

**Antonio Vercet Tormo**

Profesor Titular de Universidad. Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza.

**Cristina Yagüe Ruiz**

Profesora Titular de Universidad. Dpto de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Universidad de Zaragoza

**Cristina Zornoza Berges**

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Zaragoza





# GUÍA NUTRICIONAL PARA UNIVERSIDADES SALUDABLES

Editor: **J. L. Olivares López**

ÍNDICE	Página
I. Importancia de la nutrición y la dieta en la salud..... <i>I. Iglesia, A. M. Santalíestra, L. Moreno</i>	1
II. Conceptos básicos sobre nutrición y metabolismo energético..... <i>J. M. Fernández, E. M. González, L. A. Moreno</i>	11
III. Evaluación del estado nutricional..... <i>B. Oves, P. Samper, M. L. Álvarez, G. Rodríguez</i>	19
IV. Nutrientes y requerimientos nutricionales..... <i>J. L. Olivares, R. M. Olivares</i>	29
V. Nutrición y expresión génica: Nutrigenómica..... <i>F. J. Ramos, B. Puisac, J. Pié</i>	45
VI. Calidad de los alimentos..... <i>A. Ferrer, R. Oria, T. Sanclemente, C. Yagüe</i>	63
VII. Guías alimentarias. Recomendaciones dietéticas..... <i>S. Menal, C. Pérez</i>	77
VIII. Alimentación y costumbres dietéticas de los españoles a través del tiempo..... <i>J. Fleta</i>	87
IX. Hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios..... <i>I. Marques, T. Sanclemente</i>	103
X. Alimentos funcionales..... <i>M. L. Álvarez, B. Oves, A. Ariño, P. Samper, G. Rodríguez</i>	111
XI. Obesidad..... <i>J. M. Garagorri, G. Bueno</i>	119
XII. Síndrome metabólico..... <i>G. Bueno, O. Bueno</i>	135

	Página
XIII. Anorexia nerviosa.....	145
<b><i>G. Bueno, O. Bueno</i></b>	
XIV. Nutrición y deporte .....	157
<b><i>A. González, L. Gracia, J. A. Casajús</i></b>	
XV. Alimentación durante el embarazo.....	167
<b><i>R. González de Agüero, E. Fabre</i></b>	
XVI. Garantía de la inocuidad para una alimentación saludable en los comedores universitarios .....	187
<b><i>C. Yagüe, S. Lorán, P. Conchello</i></b>	
XVII. Planificación dietética para una alimentación saludable en los centros universitarios .....	201
<b><i>I. Marques, S. Menal</i></b>	
XVIII. La alimentación colectiva en el ámbito universitario .....	213
<b><i>A. Ferrer, A. Vercet, R. Oria</i></b>	
XIX. Estudio del comportamiento saludable (alimentación y ejercicio físico) en la población de la Universidad de Zaragoza .....	225
<b><i>M. P. Samper, G. Rodríguez, E. Betoré, J. Garrido, C. Zornoza, S. Bordallo, J. Sanjuán, J. L. Olivares</i></b>	

## PRÓLOGO

En 1986, la Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud establecía como una de las cinco áreas de acción prioritarias para promocionar la salud «la creación de entornos que apoyen la salud».

Los entornos o escenarios son definidos como aquellos lugares y contextos sociales donde las personas desarrollan actividades diarias y en los cuales interactúan factores ambientales, organizativos y personales que afectan la salud y el bienestar de los que viven, trabajan, aprenden en él.

La Universidad reúne varias de las características de estos entornos; por un lado, es un centro de trabajo, por otro es un centro educativo y, además, es una institución de especial relevancia en tanto que investiga y garantiza el avance de nuestra sociedad.

La Universidad no es ajena al valor salud y, de hecho, ha venido formando profesionales relacionados con la salud y sus determinantes con gran efectividad. Tras las experiencias habidas en el campo nacional e internacional en proyectos específicos de universidades saludables, ha llegado el momento de profundizar en una Universidad que, cumpliendo con sus principales misiones, es también capaz de iniciar, en su propio seno, en mayor profundidad, un proceso de creación de salud para la comunidad universitaria y la sociedad en su conjunto.

Una alimentación saludable, el ejercicio físico habitual y la ausencia de consumo de tabaco, pueden mejorar la calidad de vida de las personas adultas, y a largo plazo evitar multitud de enfermedades, entre ellas las de mayor índice de mortalidad, como las cardiovasculares.

En los últimos años, los hábitos dietéticos, en sociedades culturalmente desarrolladas como la nuestra, han evolucionado desde la dieta mediterránea tradicional, caracterizada por el consumo de frutas y verduras, frutos secos, legumbres, pescado, carnes blancas, utilización del aceite de oliva virgen como fuente principal de grasa para cocinar y aliñar las comidas, así como un consumo bajo de grasas de origen animal y bollería industrial, hacia patrones alimentarios más propios de las sociedades originarias del norte de Europa, caracterizadas por una mayor contribución de la grasa de origen animal, al consumo energético total, en perjuicio de los hidratos de carbono complejos y la fibra vegetal.

Además, el cada vez más frecuente consumo de alimentos precocinados en detrimento de los frescos, así como el hábito de comer fuera del hogar, hacen que nos alejemos de nuestra dieta saludable tradicional.

El aumento del consumo de grasa de origen animal, asociado a una baja actividad física, se ha relacionado con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, obesidad, hipertensión, diabetes, caries dental, osteoporosis, alteraciones del sistema inmunitario y algún tipo de cáncer. Algunos expertos señalan que si no logramos controlar la epidemia de obesidad, la generación actual de jóvenes no alcanzará la supervivencia de sus padres.

Todas ellas son razones para recuperar nuestra alimentación mediterránea. Por eso, este documento de *Guía nutricional para universidades saludables* puede ser un buen instrumento para la difusión de toda la información disponible que nos ayude a alimentarnos mejor cada día.

Los contenidos de los diversos temas de esta guía están escritos por profesores de la Universidad de Zaragoza, todos ellos expertos en nutrición humana. A lo largo de los mismos hacemos un repaso pormenorizado de los bloques de interés que pueden permitir configurar una alimentación suficiente, equilibrada y segura.

El libro está dividido en varios bloques, haciendo alusión a aspectos básicos de la nutrición, calidad, hábitos y costumbres alimentarios, a las repercusiones sobre el estado de la salud, alimentación en situaciones especiales, embarazo, deporte, garantía y planificación para una alimentación saludable, procesos tecnológicos y culinarios de comedores universitarios. El último apartado es un resumen de la encuesta nutricional realizada al personal de comunidad universitaria de la Universidad de Zaragoza.

Quiero expresar mi agradecimiento al Gobierno de Aragón por su compromiso en el proyecto de Universidades Saludables y por la financiación de este libro, a los autores por su participación desinteresada en el trabajo realizado, a todo el personal de la comunidad universitaria, en especial a los estudiantes, los más «contestadores a las encuestas», dando ejemplo de compromiso y solidaridad, a nuestro becario, Jaime Sanjuán, por su dedicación, a Sonia Bordallo, por su profesionalidad, y a ti, lector que estoy seguro harás tuyas muchas de estas recomendaciones y las divulgarás entre los tuyos.

Una adecuada alimentación y nutrición son ejes fundamentales que contribuyen de forma muy importante con el desarrollo humano, económico y social de un país.

Gracias

José Luis Olivares López

Vicerrector de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza



# I

## **IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN Y LA DIETA EN LA SALUD**

I. Iglesia, A. M. Santaliestra, L. Moreno

### **Introducción**

Son muchos los factores que hay que tener en cuenta para conseguir una adecuada salud, dado que esta se ve influenciada por los estilos de vida. La alimentación y los patrones dietéticos, así como la cantidad de actividad física y las horas dedicadas a actividades sedentarias son los que determinarán la salud y por ello tienen que ser adecuados para cada grupo poblacional, y más concretamente para cada persona.

Para lograr una dieta adecuada esta debe ser variada, equilibrada y suficiente, siempre teniendo en cuenta las características individuales. Una nutrición adecuada debe presentar una composición en macronutrientes (glúcidos, lípidos y proteínas) y micronutrientes (vitaminas y minerales) que sea adaptada a las recomendaciones propuestas. Así mismo, la distribución de la alimentación a lo largo del día es prioritaria para lograr una adecuada distribución de la ingesta de alimentos y energía, optimizándose cuando se produce entre tres y cinco veces al día.

Las nuevas formas de vida, en las que todo se ha acelerado, han originado modificaciones en las costumbres alimentarias, abandonando la tradición alimentaria de los hogares españoles y ocasionando nuevas formas de comer. Por ejemplo, se dispone de un menor tiempo dedicado a la elaboración de alimentos y se opta



por otros de fácil cocinado, o se ha incrementado el consumo de aperitivos y refrescos, que en ocasiones sustituyen a las comidas principales. Ello unido a la menor utilización del tiempo libre en actividad física está originando un incremento en determinadas enfermedades, que hace unos años se observaban en población adulta y que ya se pueden ver en niños y adolescentes. Es el caso del sobrepeso y obesidad, cuya frecuencia en la población infanto-juvenil están aumentando en las últimas décadas, en la mayoría de los países desarrollados, siendo considerada actualmente por la Organización Mundial de la Salud como la epidemia del siglo XXI. Otro claro ejemplo es el incremento de enfermedades como la diabetes tipo 2 o alteraciones en el perfil lipídico, con altos niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol malo (LDL-colesterol) y bajos niveles del colesterol bueno (HDL-colesterol), que se están produciendo cada vez en edades más tempranas y son causantes de una menor calidad de vida que puede prevenirse llevando a cabo una correcta alimentación y práctica de actividad física.

### **¿Por qué es importante la alimentación en el joven universitario?**

Los hábitos de vida se desarrollan desde la infancia y se afianzan en la adolescencia y la juventud. Diversos estudios han demostrado que existe una alta probabilidad de que los hábitos adquiridos a estas edades se mantengan en la edad adulta. De ahí, que la juventud sea una etapa relevante para lograr establecer un adecuado estilo de vida durante la edad adulta y así asegurar una buena calidad de vida. En buena medida, el deseo de ser independientes impulsa a los jóvenes a involucrarse cada vez más con su grupo de iguales y a separarse del núcleo familiar, lo que en el ámbito de la alimentación se traduce en el rompimiento con los hábitos que se tenían en el hogar, por lo que en muchos casos es posible afirmar que los universitarios se alimentan mal.

La época universitaria es muy exigente física y psicológicamente. Por esto es indispensable que los estudiantes

reciban los nutrientes necesarios para cumplir con los requerimientos respectivos y llevar un estilo de vida saludable. Sin embargo, son pocos los que lo hacen. La gran mayoría no toma desayuno porque prefieren dormir más, ni almuerza por el horario de clases o para aprovechar esos minutos para estudiar y, además, lo que comen, no suele ser nutritivo. Además, no son muchos los que realizan actividad física de un modo frecuente. El factor económico también influye. Los traslados, las fotocopias, los libros y otros materiales hacen que se gaste mucho dinero, por lo que se decide ahorrar en alimentación para disponer de él y gastarlo en ocio el fin de semana con los amigos. Por otra parte, la alimentación pasa a ser un hábito colectivo. Si unos no almuerzan, los otros tampoco lo hacen. Para muchos no cabe la posibilidad de ser los únicos que lleven comida de casa o sentarse solos a comer en las cafeterías. Y cuando estudian o trabajan en grupo, nadie se encarga de cocinar a los demás. La opción más común es pedir comida en las cafeterías de las facultades o ir a comprar algo rápido y barato.

Asimismo, la exigencia de este periodo produce estrés y ansiedad en los alumnos. En algunos esto influye quitándoles las ganas de comer mientras que otros comen a destajo (obesidad, bulimia). Sin embargo, la alimentación es uno de los factores que con más seguridad e importancia condicionan el desarrollo físico, el rendimiento y la productividad de las personas, tan importantes en este momento de la vida.

En cuanto a los líquidos, suele abusarse del consumo de café para poder pasar la noche estudiando o terminando trabajos. Y en las mujeres, se ha extendido la costumbre de andar con un botellín que van llenando durante el día para calmar la sed y el hambre.

A continuación, se detalla la importancia de la ingesta de cada grupo de alimentos en relación con el binomio salud-enfermedad.

## **Frutas y verduras**

Siempre se habla de ellas juntas, pero es importante distinguirlas puesto que su composición nutricional es similar, pero diferente. En general, aportan un bajo valor calórico al consumirlas, y su nutriente principal son los glúcidos, además son ricas en fibra y vitaminas principalmente del grupo B. Deben incluirse en la alimentación todos los días, en la mayoría de las comidas, tanto crudas como cocinadas. Son esenciales para mantener el peso corporal, para evitar el estreñimiento, para mejorar los parámetros sanguíneos relacionados con las enfermedades cardiovasculares y para mejorar el control de los niveles de glucosa en sangre.

Además, dentro de este gran grupo alimentario, merecen un apartado especial los frutos secos, puesto que son ricos en energía fácilmente disponible. Son buena fuente de ácidos grasos esenciales, vitamina E, proteínas y minerales. Se deben consumir en pequeñas cantidades (un puñado al día). Son esenciales en la mejora de los niveles de colesterol circulante en sangre, y son una muy buena fuente energética en periodos de gran actividad física.

## **Legumbres**

Son el alimento vegetal con una mayor proporción de proteínas vegetales de elevado valor biológico, además son ricas en energía y tienen un elevado poder saciante. Son ricas en vitaminas del grupo B y en algunos minerales como el hierro, magnesio, fósforo o calcio. Son esenciales por el aporte de glúcidos de digestión lenta que participan en la regulación de los niveles de glucosa en sangre y también favorecen el tránsito intestinal.

Las legumbres son deficitarias en diversos aminoácidos (componentes básicos de las proteínas), como son metionina,

cistina y triptófano, y para solucionarlo la mejor forma de consumirlas es junto con cereales, que son deficitarios en metionina, cistina y triptófano, por ejemplo, lentejas con arroz, de manera que así se complementan y se obtiene una proteína con todos los aminoácidos esenciales, que tiene el mismo valor que la de la carne o el pescado.



*Sabías que...*

*No debes añadir bicarbonato para que se digieran mejor las legumbres, dado que así se destruye la vitamina B1, tiamina, que es la que controla el estado anímico, entre otras funciones.*

### **Cereales y derivados**

Son la principal fuente de glúcidos en nuestra alimentación, y se pueden consumir refinados o integrales, debiéndose priorizar estos últimos para así aumentar el aporte de vitaminas, minerales y fibra presentes en los granos enteros. Se entiende como cereales la pasta, el arroz, el pan, galletas, cereales de desayuno, etc. Y uno u otro deben estar presentes en las comidas principales, dado que son esenciales por su aporte energético, por su efecto saciante (mayor si son integrales) y por la presencia de vitaminas del grupo B y minerales, principalmente calcio, fósforo, hierro y potasio.

### **Aceite de oliva**

Tiene que ser la principal fuente de lípidos en nuestra alimentación, es esencial para el incremento de los niveles sanguíneos de colesterol bueno. Su consumo habitual tiene un efecto cardioprotector, pero tampoco se debe abusar dado el elevado aporte energético que supone y se debe controlar la cantidad que se utiliza, principalmente en aliños y como ingrediente de la gastronomía popular.



*Sabías que...*

*¿Cuántas calorías aporta una cucharada sopera de aceite de oliva? 100 kcal*

## **Productos lácteos**

El consumo de leche y derivados se ha convertido en una de las principales fuentes de proteínas de origen animal, y hay una amplia disponibilidad de ellos en el mercado que se diferencian principalmente en la cantidad de grasa, agua y proteínas. Existe una enorme variedad de productos lácteos, como la leche, los lácteos fermentados, productos deshidratados (como la leche en polvo o condensada) y una gran variedad de quesos. En general, son fuente de proteínas de elevado valor, así como el aporte de vitaminas como la A y D, y minerales, principalmente calcio, potasio y fósforo. Son esenciales para el desarrollo del sistema músculo esquelético, puesto que son una excelente fuente de calcio, además, proporcionan un elevado contenido en nutrientes en relación con el contenido calórico.

## **Huevos**

Los huevos forman parte indispensable de una dieta equilibrada pues, además de su relativamente bajo contenido calórico (70 kcal/huevo aprox.), son el alimento protéico que nos aporta proteínas de mayor valor biológico. A pesar de ello, durante algunas décadas, su consumo quedó en entredicho al relacionarse con enfermedades cardiovasculares. Actualmente se sabe que esto no es así. Además, los huevos contienen vitaminas y minerales que intervienen en la salud visual.

## **Carne**

La carne siempre ha desempeñado un papel muy importante en la alimentación humana. Hoy en día, los progresos conseguidos por la investigación en el ámbito de la nutrición

han revalorizado su consumo, y así el mayor consumo de carne se halla directamente relacionado con un mayor nivel de vida. Nutricionalmente son una fuente muy importante de proteínas, lípidos, minerales, vitaminas e incluso, de energía, por lo que se justifica que hoy día siga siendo una fuente tan relevante de nutrientes para el ser humano. A pesar de ello es importante no excederse en el consumo de carne roja y/o muy hecha, ni de carne en general, ya que últimas revisiones del tema han descrito que puede estar relacionado con la aparición de cáncer.

### **Pescado**

El pescado es un alimento esencial en la dieta española, muy ligado a la dieta mediterránea. A lo tradicional, se le une la importancia nutricional del pescado y la gran variedad existente en el mercado durante todo el año. Aún así, algunas encuestas detectan un descenso en su consumo, especialmente entre los jóvenes.

Contiene proteínas de elevada digestibilidad y de alto valor biológico, además de calcio, hierro, flúor, fósforo, potasio, magnesio o yodo.

Se puede usar el pescado blanco (merluza, bacalao...) para disminuir el aporte energético de la dieta y el azul (salmón, arenque, sardina...) para aumentar el aporte de ácidos grasos poliinsaturados que nos ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares, degeneración cognitiva, cáncer y mejorar el sistema inmune, entre otras.



*Sabías que...*

*España es el segundo mayor consumidor de pescado del mundo por detrás de Japón.*

## Agua y otros líquidos

El agua es el componente principal del cuerpo humano: normalmente representa el 60 % del peso corporal en hombres adultos. El cuerpo necesita agua para sobrevivir y funcionar correctamente ya que está involucrada en muchas funciones: transporte de nutrientes, regulación de la temperatura, lubrica articulaciones... Otras bebidas también contienen una elevada proporción de agua, pero además nos aportan azúcares (como las bebidas refrescantes) y/o el alcohol, aumentando las calorías ingeridas en la dieta.



*Sabías que...*

*Mirando el color de nuestra orina podemos hacernos una idea aproximada de nuestro estado de hidratación: si la orina es oscura y escasa, significa que la concentración de desechos es alta y si es clara y abundante nuestro equilibrio hídrico es adecuado.*



*Sabías que...*

*Las calorías aproximadas de una cerveza (1 caña de 250 ml): 150 calorías; vino tinto (1 copa de 200 ml): 130 calorías; 1 lata de refresco tipo cola (330 ml): 180 calorías; 1 cubata (200 ml): 250 calorías.*

## Snaks

Los hay salados (galletitas saladas, patatas fritas de bolsa,...) y dulces (barritas de cereales, barritas de chocolate,...). Una revisión de su etiquetado ayudará a entender la composición nutricional de estos productos, y determinar si se pueden considerar aperitivos saludables para comer entre horas. Esta información es clave para el consumidor y le sirve de guía para considerar la ración saludable como tentempié en función de las calorías de su dieta. El punto flaco de estos aperitivos es que,

aun siendo nutritivos y equilibrados, desplazan a otros alimentos más nutritivos, como las frutas, si se convierten en el alimento de elección para comer entre horas, en almuerzos y meriendas. Por ello, no es conveniente abusar de este tipo de alimentos.



*Debes recordar que tus hábitos de vida actuales determinarán tu salud presente y futura, y la alimentación es uno de los pilares básicos para obtener un rendimiento académico y laboral adecuado. Tu alimentación tiene que ser variada, equilibrada y suficiente, sin olvidar lo aprendido en el ámbito familiar.*



*Para saber más*

- Gil A, Tratado de nutrición, 2.<sup>a</sup>ed. Tomo II. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Editorial Médica Panamericana. 2010.
- Serra-Majem Ll, Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. 2.<sup>a</sup>ed. Editorial Masson. 2006.

## Bibliografía

Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, et ál. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. N Engl J Med 1998 Jun 4;338(23):1650-6.

Gil A (ed.) Tratado de nutrición. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2.<sup>a</sup> ed. Tomo II ed. Editorial Médica Panamericana. 2010.

Irazusta-Astiazaran A. Alimentación de estudiantes universitarios. Osasunaz.2007(8):7-18.



Kosti RI, Panagiotakos DB. The epidemic of obesity in children and adolescents in the world. *Cent Eur J Public Health* 2006 Dec;14(4):151-9.

Ma L, Lin XM. Effects of lutein and zeaxanthin on aspects of eye health. *J Sci Food Agric* 2010 Jan 15;90(1):2-12.

Neumark-Sztainer D, French SA, Hannan PJ, et ál. School lunch and snacking patterns among high school students: associations with school food environment and policies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005 Oct 6;2(1):14.

Njike V, Faridi Z, Dutta S, et ál. Daily egg consumption in hyperlipidemic adults; effects on endothelial function and cardiovascular risk. *Nutr J* 2010;9:28.

Pinhas-Hamiel O, Dolan LM, Daniels SR, et ál. Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents. *J Pediatr* 1996 May;128(5 Pt 1):608-15.

Serra-Majem L, Aranceta J (eds.) *Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones*. 2.<sup>a</sup> edición ed. Barcelona: Elsevier. 2006.

Vitetta L, Anton B. Lifestyle and nutrition, caloric restriction, mitochondrial health and hormones: scientific interventions for anti-aging. *Clin Interv Aging* 2007;2(4):537-43.

The challenge of obesity in the European Region and the strategies for response. Denmark: Regional Office for Europe. 2007.

Zamaria N. Alteration of polyunsaturated fatty acid status and metabolism in health and disease. *Reprod Nutr Rev* 2004;44(3):273-82.

Zheng W, Lee SA. Well-done meat intake, heterocyclic amine exposure, and cancer risk. *Nutr Cancer* 2009;61(4):437-46.

## II

### CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE NUTRICIÓN Y METABOLISMO ENERGÉTICO

J. M. Fernández, E. M. González, L. A. Moreno

#### Conceptos básicos sobre nutrición

##### *Antecedentes históricos*

A pesar de que la alimentación acompaña al hombre desde el inicio de la Humanidad, la nutrición es una ciencia mucho más reciente. Aunque ya en la época clásica Hipócrates estableció relación entre alimentación y enfermedad, es comúnmente aceptado que la aparición de la nutrición como ciencia se establece en los siglos XVIII y XIX, unida a los avances químicos y descubrimientos fisiológicos de la época. Desde entonces, el ser humano ha ido acumulando descubrimientos en este campo.

¿Sabías que se descubrió la importancia de las proteínas a raíz de los experimentos llevados a cabo por Magendie en los que nutría a perros con alimentos que no contenían nitrógeno, alimentándolos solo con azúcar, goma o grasas lo que acababa con la vida de los perros?

##### *Definiciones*

- Nutrición: fue definida por Grande Covián como «el conjunto de procesos mediante los cuales el organismo utiliza, transforma e incorpora en sus propias estructuras una serie de sustancias químicas que recibe del mundo exterior, formando parte de los alimentos, y elimina los productos de transformación de las mismas, con objeto de cumplir tres finalidades principales:

suministrar energía, construir y reparar estructuras orgánicas y regular los procesos metabólicos».

- Alimentación: es el proceso por el cual el ser humano obtiene los nutrientes necesarios para mantener todos los procesos metabólicos. Se puede definir al alimento como una fuente potencial de nutrientes. Para cubrir los requerimientos nutricionales, y evitar déficits, es necesario que el consumo de alimentos sea variado y ayudando de esta manera a que se produzca complementariedad entre los nutrientes que aportan unos y otros alimentos.
- Nutrientes: sustancias contenidas en los alimentos que tienen funciones energéticas, estructurales o reguladoras de las funciones biológicas. Se pueden distinguir dos tipos principales de nutrientes: los macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas) y los micronutrientes, que son compuestos orgánicos e inorgánicos presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y que son necesarios para mantener la salud.
- Dieta: conjunto de alimentos que consume el ser humano. Para que la dieta sea adecuada debe ser diversa y equilibrada, de manera que contenga una mezcla compleja de macronutrientes y micronutrientes que nos asegure poder mantener una salud óptima.
- Nutrigenómica: es una nueva rama de la ciencia que tiene como objetivo conocer cuál es la dieta idónea para nuestro metabolismo en particular, es decir, una dieta personalizada. Para ello intenta explicar a nivel molecular las interacciones de los componentes de los alimentos con nuestros genes.
- Nutrigenética: es la rama de la ciencia que estudia el efecto de las variantes genéticas en la interacción entre dieta y salud, identificando subgrupos de población susceptibles de presentar enfermedades relacionadas con la alimentación.

### *La nutrición como sistema*

No solo los nutrientes son importantes. La nutrición es un complejo sistema de interacciones entre organismo, nutrientes y ambiente. El estado nutricional del ser humano depende en gran medida de variables individuales tales como el nivel de gasto energético, así como edad, sexo, ciclo vital, composición corporal, etc. Sin embargo, no podemos olvidar que el ambiente juega un papel muy importante en el estado nutricional, ya que los aspectos socioeconómicos, culturales, gastronómicos y las preferencias individuales condicionan la elección de alimentos.

## **Metabolismo energético**

Todas las funciones biológicas requieren energía. La energía que utilizamos proviene de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. A continuación, se revisarán algunos aspectos básicos relativos al funcionamiento del metabolismo energético y a los requerimientos energéticos.

### *Energía de los alimentos*

La kilocaloría (kcal) se define como la cantidad de calor necesaria para aumentar en 1 °C la temperatura de 1 kg de agua, desde 14,5 a 15,5 °C. Sin embargo, la unidad estándar para medir la energía es el kilojulio. Si queremos convertir kilocalorías en kilojulios habrá que multiplicar las kilocalorías por 4,2.

Los valores energéticos netos de los carbohidratos, grasas y proteínas ingeridas en la dieta pueden considerarse, de manera redondeada, 4, 9 y 4 kcal/g, respectivamente. Estos valores se conocen como factores de Atwater, y se usan para calcular la energía aportada por los distintos alimentos.

### *Gasto energético*

En el organismo humano, el gasto energético se divide esquemáticamente en varios componentes:

- Gasto energético en reposo: nivel mínimo de energía consumida para mantener las funciones vitales en reposo. Se conoce como tasa metabólica basal o metabolismo basal. El gasto energético en reposo depende de múltiples factores, como el género, la edad o la cantidad de masa magra corporal. Aunque dicha tasa se puede estimar mediante calorimetría indirecta, existen numerosas ecuaciones para su cálculo.
- Termogénesis: supone entre el 10 y 12 % de la energía total ingerida. Esta energía se utiliza para la absorción intestinal, transformaciones bioquímicas y el acúmulo corporal de nutrientes. También incluye el gasto inducido por la exposición a temperaturas extremas o algunas situaciones patológicas.
- Actividad física: representa en torno al 25-30 % del gasto energético total diario, aunque dependerá mucho de los hábitos de actividad física y en personas muy activas puede llegar a representar un porcentaje mayor.
- Durante el crecimiento: se debe tener en cuenta además el gasto de energía necesario para el desarrollo corporal de nuevos tejidos. Para ello, existen fórmulas específicas para la población infantil y juvenil.

#### *Gasto energético total*

El conocimiento del gasto energético total permite programar de manera precisa las necesidades energéticas de cada organismo. Sin embargo, los métodos más precisos para su valoración suelen reservarse a situaciones patológicas especiales y al ámbito de la investigación. Los métodos más precisos para valorar el gasto energético total son:

- Calorimetría directa: habitación aislada térmicamente en la que el calor producido por la persona se extrae mediante un sistema de agua que fluye constantemente por el techo

de la habitación. La diferencia de temperatura del agua reflejará la producción de calor del individuo examinado.

-Agua doblemente marcada: administración de agua marcada con deuterio ( $2H$ ) y oxígeno 18 ( $18O$ ) por vía oral, midiendo diariamente en muestras de orina la relación entre los isótopos, durante 1-2 semanas. La diferencia entre los isótopos reflejará la producción total de  $CO_2$  y, por tanto, con el consumo de oxígeno. Se considera el método de referencia (*gold standard*) para el cálculo del gasto energético en condiciones libres.

-Registro de la frecuencia cardíaca: la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno presentan una relación lineal de manera que, si conocemos dicha relación, podemos estimar el consumo de oxígeno a una frecuencia cardíaca determinada.

### *Requerimientos energéticos*

Las necesidades energéticas aplicables a la población general pueden ser adaptadas en función de las características personales tales como edad, género, talla, peso, mediante fórmulas ampliamente utilizadas y de sencilla aplicación. Una de las ecuaciones más utilizadas en la práctica por su facilidad de uso es la de **Harris-Benedict**, que contiene cuatro variables: edad, sexo, peso y talla, calculando así el **gasto energético basal (GEB)**:

Hombres:  $GEB = 66,5 + (13,7 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{talla en cm}) - (6,8 \times \text{edad en años})$

Mujeres:  $GEB = 66,5 + (9,6 \times \text{peso en kg}) + (1,85 \times \text{talla en cm}) - (4,7 \times \text{edad en años})$

Posteriormente, para calcular el **gasto energético total** debemos multiplicar el GEB por un factor de actividad física dependiendo del nivel de actividad física habitual:

Nada o poco ejercicio:  $\text{GEB} \times 1,2$

Ejercicio ligero (1-3 días por semana):  $\text{GEB} \times 1,375$

Ejercicio moderado (3-5 días por semana):  $\text{GEB} \times 1,55$

Ejercicio intenso (6-7 días por semana):  $\text{GEB} \times 1,725$

Ejercicio muy intenso (dos veces al día, ejercicios de gran intensidad):  $\text{GEB} \times 1,9$

Mediante el uso de este tipo de ecuaciones, podremos conocer de manera sencilla las necesidades aproximadas de cada organismo en particular.

## Bibliografía

- Bender D. Introduction to nutrition and metabolism. 4.<sup>a</sup> edic. CRC Press. 2008.
- Berdanier C, Zempleni J. Advanced nutrition. Macronutrients, micronutrients and metabolism. CRC Press. 2009.
- Bueno M, Sarriá A, Pérez-González J M. Nutrición en pediatría. 3.<sup>a</sup> edición. Ergon.
- Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. Alimentación y dietoterapia. 4.<sup>a</sup> edición. McGraw-Hill Interamericana de España, SAU. 2004.
- De Luis, Bellido y García Luna. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Díaz de Santos, 2010.
- Gil Hernández A. Tratado de nutrición. Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Tomo I. 2.<sup>a</sup> edición. Editorial Médica Panamericana.
- Grande Covián F. Desarrollo histórico del conocimiento científico de la nutrición. Fundación Príncipe de Asturias (ed). La nutrición y la salud. Oviedo. Fundación Príncipe de Asturias, 1993;13.86.
- Hernández Rodríguez M, et ál. Tratado de nutrición humana. Díaz de Santos, 1999.
- Kathleen Maban L, Escott-Stump S. Nutrición y dietoterapia de Krause. 10.<sup>a</sup> edición. McGraw-Hill.
- Serra Majem L, Aranceta Bartrina J. Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. 2.<sup>a</sup> edición. Masson SA. Elsevier. 2006.
- Vázquez C, De Cos AI, López-Nomdedeu. Alimentación y nutrición. Manual teórico-práctico. 2.<sup>a</sup> Edición. Díaz de Santos. 2005.





# III

## EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

B. Oves, P. Samper, M. L. Álvarez, G. Rodríguez

### **El estado nutricional como herramienta para saber si se sigue un estilo de vida saludable**

Para conocer cómo se encuentra un individuo a nivel nutricional y poder identificar si existen riesgos de que haya alguna alteración relacionada con dicho aspecto, se debe evaluar lo que los profesionales de la salud denominan «el estado nutricional», que es la acción de apreciar, estimar y calcular la situación en la que se encuentra el organismo de un individuo según las modificaciones originadas por la alimentación o por el balance energético y de nutrientes. O sea, no solo habrá que tener en cuenta lo ingerido sino la diferencia entre el consumo y el gasto de dichos componentes alimenticios (incluyendo la propia ingesta de energía).

No se debe olvidar la influencia del ejercicio físico en el estado nutricional y en el balance energético diario.

Debido a la inexistencia de un único marcador nutricional válido para toda la población, se utilizan distintos parámetros que vienen agrupados de la siguiente manera:

- **Historia clínica y exploración física:**

Información de la situación actual nutricional, antecedentes patológicos personales y familiares (alergia, intolerancia, enfermedades digestivas o metabólicas, hipercolesterolemia, etc).

Inspección general y por partes de alteraciones que se pueden encontrar como consecuencia de una mala nutrición (adiposidad, palidez, alteración del pelo/uñas, etc.).

- **Exploración de la composición corporal:**

Inspección acerca de la cantidad y distribución de la masa corporal y sus componentes (masa grasa, masa magra, cantidad mineral ósea, agua corporal, etc).

- **Historia dietética:**

Información sobre la dieta o ingesta diaria (cantidades y frecuencias), hábitos alimenticios (número de comidas al día, lugares, tipo de alimentos, etc.) y realización de alguna dieta especial (dirigida a algún riesgo nutricional, de adelgazamiento, etc.).

- **Actividad física:**

Información sobre la cantidad e intensidad del ejercicio físico, hábitos sedentarios, actividad laboral, etc.



*Sabías que...*

*El interés por el estado nutricional se remonta a los clásicos*

*La innata curiosidad por conocer el estado nutricional, y, en especial, la composición corporal del ser humano es tan antigua como la vida misma. Diferentes culturas ancestrales han dado explicaciones animistas, religiosas y elementalistas a la eterna pregunta: ¿de qué estamos hechos?. Como ejemplos de los diferentes periodos:*

- *Teorías dualistas enfrentando dos partes que se equilibran, el positivo al negativo, algo bueno frente a*

*algo malo, YING-YANG, etc. Un desbalance de alguna de las dos partes produciría la alteración del estado de salud.*

- *Hipócrates (V a .C), padre de la medicina, describió la composición del cuerpo en cuatro humores (sangre, pituita, bilis negra y bilis amarilla) con diferentes trastornos en dependencia del tipo de desequilibrio entre humores. Clasificación de la figura humana.*
- *Posteriormente, tras siglos sin mucho avance, hasta el siglo XIX se sucedieron corrientes más filosóficas que científicas.*
- *A finales del siglo XIX, estudios como los de Quetelet determinaron las proporciones ideales para cada segmento corporal (retomando conceptos que el propio Leonardo da Vinci ya había descrito), con base estadística, ideando ecuaciones para predecir la composición corporal y fijando las bases del concepto actual de antropometría. Estos estudios fueron continuados por diversos autores hasta la actualidad.*
- *Gran avance durante el siglo XX por la aparición de técnicas sofisticadas y software de apoyo.*

### **Historia clínica y exploración física**

La historia clínica recoge información acerca de los antecedentes patológicos individuales y familiares, así como hechos no patológicos de la vida ‘alimentaria’. Además suele contener información sobre tratamientos (farmacológicos o no) y de cualquier otra condición que puede modificar el estado nutricional.

La exploración física nos muestra información objetiva sobre el estado nutricional y el aprovechamiento de los nutrientes por nuestros órganos.

### *¿Por qué es importante la exploración física?*

Con un examen físico se puede detectar una disfunción nutricional o metabólica. Por ejemplo: la palidez de la piel o la fragilidad del cabello pueden ser signos de falta de hierro o proteínas, respectivamente.

Recuerda. ¡Somos lo que comemos!



<http://www.unizar.es/universidadsaludable/>

## **Exploración de la composición corporal**

El estudio de la composición corporal es fundamental, ya que la distribución de la masa grasa y la masa magra en el individuo puede ayudar a detectar y corregir problemas nutricionales. La obesidad y sus consecuencias metabólicas (hipertensión, diabetes, dislipemia, etc.) son hoy en día las alteraciones nutricionales más importantes en nuestro medio, con gran repercusión social y sanitaria, aunque no hay que olvidar que la delgadez voluntaria y los trastornos del comportamiento alimentario (P. ej., anorexia nerviosa) también tienen una alta prevalencia en según qué grupos (adolescentes, deportistas, adulto joven, mundo de la moda, etc.) y en la población general.

Para el estudio de la composición corporal se pueden medir diferentes parámetros antropométricos y compartimentos corporales, directa e indirectamente. En otras ocasiones, se estimarán y se calcularán índices derivados de los anteriores.

**Parámetros directos** (obtenidos con aparatos de medición):

Peso

Talla

Perímetros

Pliegues

**Parámetros indirectos** (estimados y calculados con los otros):

IMC (peso / talla<sup>2</sup>)

Peso ideal

% masa grasa / magra

Índice cintura / cadera

*Para ampliar conocimientos*

1. El Índice de Masa Corporal (IMC) o Índice de Quetelet es un índice que pone en relación el peso corporal y la altura del individuo. Se calcula con el peso corporal (kg) dividido por la altura (m) al cuadrado. Los valores del IMC se relacionan con el tamaño corporal y, sobre todo, con la adiposidad. Epidemiológicamente, el IMC se utiliza para clasificar a los componentes de una población en diferentes categorías de estado nutricional y para detectar la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Un ejemplo para su cálculo es el siguiente: con un peso de 80 kg y una altura de 1,60 metros, el  $IMC = 80 / (1,60 \times 1,60) = 31,25 \text{ kg/m}^2$ .

$$IMC = \text{Peso corporal (kg)} / \text{Talla (m}^2\text{)}$$

<b>Categorías</b>	<b>Valores</b>
Peso insuficiente o infrapeso	<18,5
Normalidad	18,5-24,9
Sobrepeso	25-29,9
Obesidad de grado I	30-34,9
Obesidad de grado II	35-39,9
Obesidad de grado III	40-49,9
Obesidad de grado IV	>50

Sin embargo, el IMC no distingue si el exceso de peso es realmente por un aumento de grasa o de masa muscular o acumulación de líquidos. En ciertos casos, como en deportistas musculados o en enfermos que retienen líquidos no es un buen indicador de adiposidad. Además, como cada persona tiene

su constitución corporal, a nivel individual puede ser que con un mismo IMC haya dos personas con una composición y distribución de la masa corporal muy diferente.

2. Otro parámetro muy utilizado para comprobar la cantidad y distribución de la grasa corporal es el perímetro de la cintura. Se ha relacionado con el aumento de grasa intraabdominal que es el tejido adiposo que más riesgo de enfermedad cardiovascular asocia cuando se presenta en exceso. Como se puede ver en la siguiente figura, los valores normales y los que conllevan riesgo son diferentes entre hombres y mujeres.



**V. ideal  $\leq 94$  cm**

Riesgo medio = 94-101 cm

Riesgo elevado  $\geq 101$  cm



**V. ideal  $\leq 80$  cm**

Riesgo medio = 80-87 cm

Riesgo elevado  $\geq 87$  cm



*¡La presencia de grasa a nivel abdominal es peligrosa!*

*Entre otras alteraciones, su aumento se asocia a hipertensión, hiperinsulinismo, intolerancia a los carbohidratos, dislipemia y, en conjunto, a riesgo cardiovascular.*

3. Existen diferentes métodos para valorar la composición corporal que se basan en el análisis de las características químicas y/o anatómicas de diferentes componentes del organismo. Las técnicas más importantes se apoyan en el estudio de los compartimentos corporales. Los compartimentos corporales son más que una división morfológica del cuerpo, cada uno tiene características y propiedades diferentes que influyen en los distintos procesos metabólicos del organismo.

## Métodos para la valoración de la composición corporal

### *Antropometría*

Peso  
Talla  
Longitudes de los segmentos corporales  
Perímetros y áreas corporales  
Pliegues cutáneos

### *Densitometría*

#### *Dilución isotópica*

Agua tritiada  
Potasio 40

### *Excreción urinaria de metabolitos*

#### *Absorciometría de rayos X*

#### *Conductancia eléctrica*

Impedancia biológica  
Conductividad total corporal

#### *Técnicas de imagen*

Rayos X  
Tomografía axial computerizada  
Resonancia magnética  
Ultrasonidos

## Historia dietética y registro de la ingesta

Permite conocer el patrón de ingesta y los hábitos alimentarios del individuo. Se usa como fuente complementaria de información a la historia clínica, exploración física y a la exploración de la composición corporal. Los métodos más empleados son:

- **Recuerdo 24 horas**

Información acerca de la ingesta del individuo en las últimas 24 horas. Indica ingesta habitual, cantidad y distribución diaria del alimento. Es un método rápido pero que, si no se pregunta bien, puede obviar el consumo de algún alimento e infraestimar la energía y nutrientes aportados.

- **Registro dietético**

Información precisa acerca de la ingesta del individuo en periodos de 3-7 días. Indica ingesta habitual, cantidad y distribución diaria del alimento. Es un método más engorroso y costoso por tener que registrar todos los alimentos con una cuantificación de las cantidades, bien por pesado de los propios alimentos o por estimación aproximada en gramos o porciones de alimento. Es el mejor método para cuantificar ingesta calórica y de componentes de los alimentos.



- **Cuestionario de frecuencia de consumo**

Información sobre los patrones de frecuencia de ingesta de todos los grupos de alimentos o de alguno en concreto. Por ejemplo, veces que consume lácteos o fruta, con respuestas múltiples que serán: a diario en un número determinado de ocasiones (o simplemente a diario), varias veces por semana, varias al mes, casi nunca, nunca, etc. Para ello se confeccionan cuestionarios sencillos de rellenar en los que con cruces o números se registra la información. Los resultados no son válidos para estimar recuento de ingesta calórica o para el análisis de la composición de la dieta.

- **Cuestionario de hábitos generales**

Información sobre lo que consumo de modo general. Se pregunta sobre el horario de las comidas, número de comidas al día, lugar dónde se realiza la ingesta, etc.

## Bibliografía

Madrigal H, Martínez H, Marques-Lopes I. Valoración de la ingesta dietética. En: Alimentación y salud pública (2.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill. Madrid. 2002.

Martínez JA. En: fundamentos teórico-prácticos de nutrición y dietética (ed.), McGraw-Hill. 1998.

Planas M, Pérez Portabella C. Evaluación clínica del estado nutricional. En: Nutrición y dietética clínica. En: Elsevier-Masson (ed.). Barcelona. 2008.

Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Garagorri JM, Sarría A, Bueno M y AVENA Zaragoza Study Group. Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28 (Suppl 3): S54-8.

Rodríguez G, Sarría A, Fleta J. Exploración del estado nutricional y composición corporal. *An Esp Pediatr* 1998; 48: 111-115.

Rodríguez G, Sarría A, Moreno LA, Fleta J, Bueno M. Nuevos métodos para la evaluación del estado nutricional del niño y adolescente. *Nutr Clin* 2000; 20: 9-20.

Salas-Salvado J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Clínica de Barcelona*, 115: 587-597.

Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, eds. *Nutrición en Pediatría* (3.<sup>a</sup> Ed.). Madrid. Ergón, 2007. 27-41.

Serra Ll, Ribas L, Aranceta J. Nutrición y Salud Pública (2.<sup>a</sup> ed.). Evaluación del consumo de alimentos en poblaciones. En: Encuestas alimentarias, en *Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones* (ed.) Elsevier. Barcelona, 2006.

Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO 2002 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin* 2000; 115: 587-597.



# IV

## NUTRIENTES Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

J. L. Olivares, R. M. Olivares

### Introducción

El conocimiento de las necesidades nutricionales constituye la base teórica indispensable para determinar la alimentación ideal de un individuo en cualquier periodo de la vida y en diferentes condiciones ambientales. El objetivo de la nutrición no es solo conseguir un crecimiento y desarrollo adecuado, sino evitar carencias nutricionales y prevenir enfermedades con alta morbilidad y mortalidad relacionadas con la dieta.

Las recomendaciones de ingesta más utilizadas son las elaboradas por el Comité de Expertos *Food and Nutrition Board de la National Research Council*, que en publicaciones periódicas establecen las denominadas raciones dietéticas recomendadas y que se consideran adecuadas para cubrir las necesidades del 97-98% de la población de referencia.

Actualmente, se conocen nuevas terminologías:

**RDI** (*Dietary Recommended Intake*, o ingestas dietéticas recomendadas):

**RDA** (*Recommended Dietary Allowance* o raciones dietéticas recomendadas). Cantidad de un determinado nutriente suficiente para cubrir las necesidades de la mayor parte de las personas sanas de una población.

**AI** (*Adequate Intake* o ingesta adecuada), término similar al anterior, pero establecido para aquellos nutrientes en los que no existen RDA.

**EAR** (*Estimated Average Requirement* o ingestas medias recomendadas). Cubrirían las necesidades del 50 % de la población.

**EER** (*Estimated Energy Requirement* o energía media recomendada). Nivel de ingesta energética diaria que permite mantener un buen balance energético y un peso normal en cada individuo.

**UL** (*Upper Level* o nivel de ingesta máximo). Es el aporte diario máximo de un determinado nutriente que probablemente no entraña riesgos. El nivel mínimo es la menor cantidad de ingesta de un nutriente a partir de la cual aparecería la enfermedad.

### Necesidades energéticas

La utilización de la energía de los alimentos se suele determinar por calorimetría indirecta. El cociente respiratorio (CR) es la relación entre el volumen de dióxido de carbono producido y el volumen de oxígeno consumido. El CR de las grasas es de 0,7; el de las proteínas 0,8 y el de los hidratos de carbono 1.

El gasto energético está integrado por varios componentes:

1. **Metabolismo basal (MB)**. Se define como el «gasto energético del organismo en reposo, en ayunas y a la temperatura de neutralidad térmica», cuando únicamente se producen las oxidaciones necesarias para asegurar el mantenimiento de la vida. Supone del 60 al 70 % de las calorías. Varía con la edad, temperatura y procesos patológicos.
2. **Actividad física**. Las necesidades energéticas asociadas a la actividad física representan del 20 al 30 % del gasto

energético. Dependen del sexo y tipo de actividad. La forma más extendida para valorar este tipo de energía es la utilización de los equivalentes metabólicos para cada tipo de actividad física (MET).

3. **Termogénesis o gasto térmico de los alimentos.** Supone entre el 5-10 % de la energía ingerida. Esta energía se utiliza para la absorción intestinal, transformaciones bioquímicas y acúmulo de nutrientes.

### **Necesidades de proteínas**

Las proteínas son componentes esenciales para la nutrición, crecimiento y reparación de tejidos y suministro de nitrógeno y constituyen del 15 al 20 % de la masa corporal. Las necesidades en proteínas corresponden al «valor mínimo del aporte proteico alimentario que equilibra las pérdidas nitrogenadas del organismo».

El valor nutricional de las proteínas depende de la presencia de aminoácidos esenciales y de su proporción con los no esenciales; los primeros no deben sobrepasar el 20-25 % del nitrógeno alimentario total. El aporte de proteínas de origen animal y vegetal en una proporción del 50 % ofrece un conjunto de aminoácidos suficiente. Otra de las cualidades que confieren valor biológico a las proteínas es su digestibilidad: en las proteínas animales es del 95-99 %, y en las de origen vegetal del 75-90 %.

Los requerimientos de proteínas en el adulto descienden, en contraste con las etapas anteriores de la vida, debido al equilibrio que existe entre la síntesis de proteínas y su degradación, y se mantienen alrededor de 0.8 gramos por kilogramo de peso al día. Tabla 1.

*Tabla 1. Ingesta recomendada de energía y proteínas para la edad adulta*

Categoría	Edad (años)	Peso (Kg)	Altura (cm)	GER** (Kcal/día)	GET** (Kcla/día)	Proteínas (g)
Hombres	19-24	72	177	1780	2900	58
	25-50	79	176	1800	2900	58
	+51	77	173	1530	2300	63
Mujeres	19-24	58	164	1350	2200	46
	25-50	63	163	1380	2200	50
	+51	65	160	1280	1900	50

### Necesidades de hidratos de carbono

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía en la alimentación humana. Comprenden azúcares como la glucosa, fructosa y lactosa, y polisacáridos como el almidón, las dextrinas y el glucógeno, así como otros materiales «no disponibles» como la celulosa, gomas y pectinas.

Una dieta que no los contenga provoca inevitablemente lipólisis, formación de cuerpos cetónicos, incremento del catabolismo proteico y una pérdida exagerada de sodio y de otros cationes, condicionando finalmente la deshidratación.

Se recomienda que entre un 55-60 % de las calorías de la dieta procedan de los carbohidratos. El azúcar debe ser reducido al 10 %, sobre todo a expensas de alimentos derivados del mismo y de bebidas azucaradas. Aunque no se conocen con exactitud las necesidades de fibra y, por tanto, no existen recomendaciones RDA en cuanto a la cantidad necesaria, la mayoría de los expertos propone que la dieta contenga entre 20-30 g de fibra o 10-13 g de fibra por cada 1000 kcal, con una relación insoluble:soluble de 3:1.

Los hidratos de carbono se consumirán preferentemente en forma compleja, lo que asegura un aporte adecuado de fibra. Para ello se fomentará el consumo de cereales (pan, pasta, arroz); frutas, preferentemente frescas y enteras; verduras, hortalizas, tubérculos y legumbres. Se evitará el exceso de zumos no

naturales y el consumo de hidratos de carbono simples, presentes en los productos industrializados, dulces, o añadidos en forma de azúcar a los alimentos en el propio medio familiar.

### **Necesidades de grasas**

Las grasas son compuestos orgánicos de bajo peso molecular, insolubles en el agua y solubles en determinados solventes orgánicos. Se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza en animales, plantas y microorganismos. Se utilizan de forma principal como fuente de energía, pero poseen también importantes funciones.

Se recomienda, para una dieta equilibrada, que entre el 30-35 % de las calorías procedan de las grasas, distribuidas entre saturada (7-8 %), poliinsaturada (< 10 %) y monoinsaturada (10-15 %). En España se admite hasta el 35 % de las kilocalorías en forma de grasa, dado el consumo habitual de aceite de oliva como grasa culinaria. Respecto al colesterol, se recomienda una ingesta diaria de 300 mg, el aporte de ácido linoleico debe ser entre el 1-2 % del total de calorías diarias.

En las DRI de macronutrientes se aconseja una ingesta de ácido  $\alpha$ -linoleico de 17 g/día para varones y de 12 g/día en mujeres y para el ácido  $\alpha$ -linolénico, de 1,6 g/día en hombres y de 1,1 g/día en mujeres. Otros investigadores aconsejan que el 7 % de la energía total sea en forma de  $\gamma$ -6 y que el aporte de  $\gamma$ -3 sea del 10-25 % de la ingesta de ácido linoleico.

### **Necesidades de agua**

El agua es el elemento más importante desde un punto de vista cuantitativo al constituir el 60-65 % del peso corporal en el adulto. Juega un papel importante en todos los procesos de intercambio. Durante el primer año, las necesidades de agua son muy elevadas, de 1,5 ml por kcal consumida, a partir del segundo



año los requerimientos hídricos disminuyen progresivamente, siendo de 1 ml/kcal. El aporte medio se sitúa diariamente entre 1000-1500 ml o 30-40 ml por kg de peso corporal. Debe potenciarse el consumo de agua frente a todo tipo de bebidas y refrescos que contienen exclusivamente hidratos de carbono simples y diversos aditivos.

## **Vitaminas**

Una alimentación compuesta de pocos alimentos o de alimentos muy purificados provoca deficiencia. Al ser unas liposolubles y otras hidrosolubles, es fácil suponer en qué alimentos aparecen cada una de ellas en mayor proporción. Las necesidades de vitaminas liposolubles e hidrosolubles, según edad y sexo, se detallan en las tablas 2A y 2B.

## **Minerales**

Un aporte suficiente y equilibrado de minerales es imprescindible para el correcto funcionamiento del organismo. Los alimentos de origen animal y vegetal no aportan la cantidad adecuada de Na, siendo necesario añadirlo en forma de ClNa. Los minerales que deben ingresar en mayor cantidad son el fósforo, calcio y magnesio. Las principales fuentes de calcio son la leche, yogur y quesos. Escoja los desnatados o semidesnatados ya que le aportarán igual calcio y menos grasa, preferiblemente suplementados en vitaminas. Prefiera los quesos frescos, ya que cuanto más duro es un queso mayor es su contenido en grasa. Las recomendaciones aceptadas para las distintas edades se describen en las tablas 3A y 3B.

Los objetivos nutricionales propuestos por el Grupo de Expertos de la FAO/OMS se detallan en las tablas 4A y 4B.

## Pirámide de alimentos

*Es un medio sencillo para enseñar buenas prácticas dietéticas en la consulta médica, pues clasifica los alimentos en grupos fáciles de comprender y recomienda servir raciones de cada uno para lograr los objetivos señalados anteriormente (ver capítulo VII).*



*Figura 1. Pirámide de los alimentos.*

## Resumen

- La alimentación saludable es la que aporta todos los nutrientes necesarios y la energía que cada persona necesita para mantenerse sana. Los nutrientes esenciales son: proteínas, hidratos de carbono, lípidos, vitaminas, minerales y agua.
- La distribución calórica de la ingesta debe mantener una proporción correcta de principios inmediatos: 10-15 % del valor calórico total en forma de proteínas, 50-60 % en forma de hidratos de carbono y 30-35 % como grasa.
- Los objetivos nutricionales son evitar las carencias de nutrientes específicos y consolidar hábitos alimentarios correctos que permitan prevenir los problemas de salud influidos por la dieta, como son hipercolesterolemia, hipertensión arterial, obesidad y osteoporosis.
- La mejor defensa frente a las deficiencias y excesos nutricionales es variar la ingesta entre los alimentos de los diversos grupos de alimentos.
- Aumente el consumo de frutas, verduras y legumbres.
- Use de preferencia aceites vegetales (oliva) y limite las grasas de origen animal.
- Prefiera la carne de pollo y pavo y el pescado.
- Aumente el consumo de leche de bajo contenido graso.
- Reduzca el consumo de sal y azúcar.
- Beba abundante agua, ya que juega un papel importante en todos los procesos de intercambio metabólico durante toda la vida.

## Anexo

*Tabla 2-A. Ingestas diarias recomendadas de vitaminas liposolubles*

Grupo de población	Edad	Vit. A (µg/d) <sup>a</sup>	Vit. D (µg/d) <sup>b,c</sup>	Vit. E (µg/d) <sup>d</sup>	Vit. K (µg/d)	Vit. C (mg/d)
Lactante	0-6 meses	400*	5*	4*	2,0*	40*
	7-12 meses	500*	5*	5*	2,5*	50*
Niños/as	1-3 años	300	5*	6	30*	15
	4-8 años	400	5*	7	55*	25
Hombres	9-13 años	600	5*	11	60*	45
	14-18 años	900	5*	15	75*	75
	19-30 años	900	5*	15	120*	90
	31-50 años	900	5*	15	120*	90
	51-70 años	900	10*	15	120*	90
	>70 años	900	15*	15	120*	90
Mujeres	9-13 años	600	5*	11	60*	45
	14-18 años	700	5*	15	75*	65
	19-30 años	700	5*	15	90*	75
	31-50 años	700	5*	15	90*	75
	51-70 años	700	10*	15	90*	75
	>70 años	700	15*	15	90*	75
Embarazadas	18 años	750	5*	15	75*	80
	19-30 años	770	5*	15	90*	85
	31-50 años	770	5*	15	90*	85
Madres lactantes	18 años	1.200	5*	19	75*	115
	19-30 años	1.300	5*	19	90*	120
	31-50 años	1.300	5*	19	90*	120

*Tabla 2-B. Ingestas diarias recomendadas de vitaminas hidrosolubles*

Grupo de población	Tiamina (mg/d)	Riboflavina (mg/d)	Niacina (mg/d) <sup>e</sup>	Vit.E (mg/d) <sup>g</sup>	Folato (mg/d) <sup>i</sup>	Vit.B (μg/d) <sup>12</sup>	Ac. Pantoténico (μg/d)
Lactante	0,2*	0,3*	2*	0,1*	65*	0,4*	1,7*
	0,3*	0,4*	4*	0,3*	80*	0,5*	1,8*
Niños/as	0,5	0,5	6	0,5*	150	0,9	2*
	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	3*
Hombres	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4*
	1,2	1,3	16	1,3	400	2,4	5*
	1,2	1,3	16	1,3	400	2,4	5*
	1,2	1,3	16	1,3	400	2,4	5*
	1,2	1,3	16	1,7	400	2,4 <sup>h</sup>	5*
	1,2	1,3	16	1,7	400	2,4 <sup>h</sup>	5*
Mujeres	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4*
	1,0	1,0	14	1,3	400	2,4	5*
	1,1	1,1	14	1,3	400	2,4	5*
	1,1	1,1	14	1,3	400	2,4	5*
	1,1	1,1	14	1,7	400	2,4 <sup>h</sup>	5*
	1,1	1,1	14	1,7	400	2,4 <sup>h</sup>	5*
Embarazadas	1,4	1,4	18	1,9	600 <sup>1</sup>	2,6	6*
	1,4	1,4	18	1,9	600 <sup>1</sup>	2,6	6*
	1,4	1,4	18	1,9	600 <sup>1</sup>	2,6	6*
Madres lactantes	1,4	1,6	17	2,0	500	2,8	7*
	1,4	1,6	17	2,0	500	2,8	7*
	1,4	1,6	17	2,0	500	2,8	7*

Tabla 3-A. Ingestas diarias recomendadas de minerales

Grupo de población	Calcio (mg/d)	Cromo (µg/d) <sup>a</sup>	Cobre (µg/d)	Fluor (mg/d)	Iodo (µg/d)	Hierro (mg/d)
Lactante	210*	0,2*	200*	0,01*	110*	0,27*
	270*	5,5*	220*	0,5*	130*	11
Niños/as	500*	11*	340	0,7*	90	7
	800*	15*	440	1*	90	10
Hombres	1.300*	25*	700	2*	120	8
	1.300*	35*	890	3*	150	11
	1.000*	35*	900	4*	150	8
	1.000*	35*	900	4*	150	8
	1.200*	30*	900	4*	150	8
	1.200*	30*	900	4*	150	8
Mujeres	1.300*	21*	700	2*	120	8
	1.300*	24*	890	3*	150	15
	1.000*	25*	900	3*	150	18
	1.000*	25*	900	3*	150	18
	1.200*	20*	900	3*	150	8
	1.200*	20*	900	3*	150	8
Embarazadas	1.300*	29*	1.000	3*	220	27
	1.000*	30*	1.000	3*	220	27
	1.000*	30*	1.000	3*	220	27
Madres lactantes	1.300*	44*	1.300	3*	290	10
	1.000*	45*	1.300	3*	290	9
	1.000*	45*	1.300	3*	290	9

*Tabla 3-B. Ingestas diarias recomendadas de minerales*

Grupo de población	Magnesio (mg/d)	Manganeso (mg/d)	Molibdeno (µg/d)	Fósforo (mg/d)	Selenio (µg/d)	Zinc (mg/d)
Lactante	30*	0,003*	2*	100*	15*	2*
	75*	0,6*	3*	275*	20*	3
Niños/as	80	1,2*	17	460	20	3
	130	1,5*	22	500	30	5
Hombres	240	1,9*	34	1.250	40	8
	410	2,2*	43	1.250	55	11
	400	2,3*	45	700	55	11
	420	2,3*	45	700	55	11
	420	2,3*	45	700	55	11
	420	2,3*	45	700	55	11
Mujeres	240	1,6*	34	1.250	40	8
	360	1,6*	43	1.250	55	9
	310	1,8*	45	700	55	8
	320	1,8*	45	700	55	8
	320	1,8*	45	700	55	8
	320	1,8*	45	700	55	8
Embarazadas	400	2,0*	50	1.250	60	13
	350	2,0*	50	700	60	11
	360	2,0*	50	700	60	11
Madres lactantes	360	2,6*	50	1.250	70	14
	310	2,6*	50	700	70	12
	320	2,6*	50	700	70	12

*Tabla 4 A. Objetivos nutricionales propuestos por el grupo de expertos de la FAO/OMS*

<b>Grasas</b>	La ingesta total de grasas no debe superar el 30% de la energía diaria
<b>Saturada.</b>	Dada su relación con las enfermedades cardiovasculares, se recomienda limitar su ingesta al 10% de la energía diaria como límite superior
<b>Poliinsaturada</b>	Vehículo de los ácidos grasos esenciales. Deben formar parte de la dieta, estableciéndose como límite superior el 7% de la ingesta energética
<b>Monoinsaturada</b>	Deben complementar la ingesta grasa hasta alcanzar el valor recomendado. No se establecen porcentajes Aconsejados
<b>Proteínas:</b>	Siempre que se cubran correctamente las necesidades de energía y que la fuente proteica sea de origen vegetal y animal, la ingesta de proteínas podría mantenerse en niveles del 10-15% de la energía
<b>Hidratos de carbono</b>	Se establece como límite inferior para la ingesta de CHO el 55% de la energía y como límite superior el 75%. Se propone que el aporte de CHO complejos represente, como mínimo, el 50% de la energía, restringiendo el consumo de azúcares simples refinados a un máximo del 10%



*Tabla 4 B. Objetivos nutricionales propuestos por el grupo de expertos de la FAO/OMS*

<b>Fibra</b>	Se recomienda una ingesta alrededor de 27-40 g de fibra total/día
<b>Sal</b>	Puesto que se ha visto una relación entre la ingesta de sal y la HTA, se recomienda limitar el consumo de sal a 6 g/día, considerando todas las fuentes, no sólo la sal añadida
<b>Colesterol</b>	Los datos epidemiológicos sugieren que la ingesta elevada de colesterol con la dieta representa por sí misma un riesgo de cardiopatía coronaria, aunque en menor medida que la ingesta de grasas saturadas. El consenso señala un límite de 300 mg/día
<b>Vitaminas y minerales</b>	Teniendo en cuenta los datos epidemiológicos que sugieren un mayor riesgo de cáncer en poblaciones con ingestas bajas de frutas y verduras, y que este grupo de alimentos mejoraría con su aporte de vitamina C, la biodisponibilidad del hierro aumentando complementariamente el aporte de otros micronutrientes, se recomienda consumir como mínimo 400 g/día de frutas y verduras
<b>Energía</b>	La ingesta energética debe ser adecuada para mantener el peso corporal deseable, soportar el embarazo y lactancia normales, garantizar el crecimiento y desarrollo de los niños y permitir desarrollar un nivel de trabajo y vida social adecuados

## **Bibliografía**

Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. 1997.

Food and Nutrition Board. National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes for Thiamine, Riboflavin, Niacin, Vitamin B, Folato, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline. The National Academy Press. Washington. 1998.

NCR (National Research Council). Recommended Dietary Allowances (RDA). Washington, DC. National Academy Press. 2001.

Peña Morant VJ, Martín Loeches I, Ruiz Santana S. Requerimientos nutricionales e ingestas dietéticas recomendadas. En: Gil Hernández A. Tratado de nutrición. Madrid. Acción Médica. 2005.

Universidad Complutense de Madrid. Ingestas recomendadas para la población española (IR). Madrid. Departamento de Nutrición de la UCM. 2006.



# V

## **NUTRICIÓN Y EXPRESIÓN GÉNICA: NUTRIGENÓMICA**

F. J. Ramos, B. Puisac, J. Pié

### **Introducción**

Desde sus inicios, la ciencia de la nutrición ha cambiado radicalmente. Se ha pasado de la recomendación de ingerir determinados alimentos en determinadas cantidades para evitar enfermedades por déficit, al reconocimiento de nutrientes que pueden evitar el desarrollo de enfermedades hereditarias degenerativas. Quizá en el futuro, la dieta de cada individuo irá dirigida a favorecer la expresión de sus genes «de salud» y reprimir la de sus genes «de enfermedad». En este capítulo se expondrán, de forma resumida, los conocimientos actuales sobre nutrientes y su influencia en la expresión de genes.

El patrón dietético de los procesos metabólicos a veces implica la expresión de un gen que codifica un enzima fundamental en una vía metabólica específica. Este tipo de regulación se inicia con la dieta, que pone en marcha una serie compleja de acontecimientos que culminan con la modificación en la concentración de la proteína (enzima) en un tejido determinado.

La Nutrigenómica es el área de conocimiento científico que estudia la interacción entre nutrientes y sus derivados y el genoma de un individuo, así como de las repercusiones de dicha interacción en la salud. Al igual que está ocurriendo con la «Farmacogenómica», la Nutrigenómica abrirá un nuevo camino hacia lo que podemos llamar «nutrición a la carta» o «alimentación personalizada».

A partir del desciframiento del Genoma Humano se conoce la existencia en el mismo de los llamados «polimorfismos de nucleótido único» (*single nucleotide polymorphisms* – *SNPs*) que son variaciones en la secuencia genómica de cada individuo que pueden dar lugar, entre otras muchas acciones, a modificaciones en la interacción entre los componentes de la dieta, la respuesta metabólica del organismo y la expresión de determinados genes. El conocimiento de estas variaciones permitirá en el futuro diseñar una «nutrición inteligente», que podrá mejorar nuestro estado de salud o incluso curar ciertas enfermedades relacionadas con la nutrición.

### **Mecanismos de control genético**

La regulación de la expresión génica en relación con la dieta precisa de dos elementos de control: los receptores (sensores) y los mecanismos de transducción. Los primeros detectan la presencia de un determinado nutriente o grupo de nutrientes y los segundos se encargan de regular, entre otras, las funciones de los genes que intervienen en la metabolización de aquellos.

En las especies superiores (por ejemplo, mamíferos), los mecanismos endocrinos y neuronales han sustituido a los nutrientes como señal principal en las redes de transmisión intercelular. En organismos unicelulares, la disponibilidad de nutrientes es el estímulo principal en la activación/desactivación de la expresión génica.

La expresión de los genes, consistente en la producción de proteínas funcionales, está finamente controlada por elementos reguladores que intervienen en cada uno de los procesos que la componen (fig. 1). La acción de los nutrientes sobre la expresión génica se realiza principalmente a través de su interacción con proteínas que actúan sobre dichos elementos reguladores (promotores, activadores, supresores, etc.). El resultado es habitualmente la modificación (aumento o disminución) de la transcripción de ADN a ARNm del gen diana.

Los componentes de los alimentos afectan a la expresión génica de forma directa o indirecta a través de los siguientes mecanismos:

1. Actuando como ligandos de receptores biológicos, principalmente factores de transcripción.
2. Siendo metabolizados y alterando la concentración plasmática de sustratos o metabolitos intermediarios en diferentes vías metabólicas.
3. Actuando como moléculas de señalización.

Las primeras demostraciones de la respuesta génica a nutrientes fueron realizadas a final del siglo pasado en organismos unicelulares (bacterias y hongos). En estos microorganismos los hidratos de carbono, aminoácidos y compuestos inorgánicos dan lugar a la iniciación o terminación de la transcripción de genes específicos, al interactuar con determinadas proteínas afines al ADN. Uno de los sistemas más estudiados de este tipo de acción es el del gen (*operon*) de la lactosa, regulado por un represor que se inactiva cuando se le une la alo-lactosa, permitiendo el inicio de la transcripción. En este caso, el represor puede considerarse como un verdadero receptor nutricional.

Un ejemplo de interacción nutriente-gen más cercano a los mamíferos es el de las levaduras, organismos eucariotas cuyos genes se organizan en cromosomas y poseen además mitocondrias. En ausencia de glucosa, las levaduras utilizan la galactosa, para lo que precisan la activación de dos genes (GAL1 y GAL10). La transcripción de dichos genes es estimulada por una proteína inductora (gal4p), producto del gen GAL4, que, en ausencia de galactosa, es a su vez inhibida por un represor tipo «trans» del gen GAL80. Estos mecanismos de control más complejos están presentes en los mamíferos, aunque en estos el sistema neurohormonal tiene un papel fundamental en la expresión génica inducida por nutrientes.

En los mamíferos, muchas respuestas a nutrientes son secundarias a la liberación de hormonas o neurotransmisores desde células endocrinas o neuronas. Parece que el cerebro recibiría distintos tipos de información sobre nutrientes de las diferentes partes de las vísceras y del tronco cerebral. Algunas neuronas del cerebro humano son sensibles a los nutrientes, principalmente glucosa y aminoácidos. Independientemente de la ruta, la información que llega al cerebro sobre el estado nutricional altera la actividad génica en el cerebro. La cantidad de ARNm correspondiente a la transcripción del gen de la colecistoquinina, del neuropéptido Y o de las hormonas hipofisarias es afectada por el ayuno o la composición de la dieta. Recientes trabajos han demostrado que las células ependimarias del cerebro pueden transmitir información del estado nutricional a las neuronas del apetito y, probablemente, a las neuronas productoras de factores de liberación relacionados con la liberación de hormonas hipofisarias que responden a estímulos nutritivos.

Los mecanismos reguladores que precisan la activación de la transcripción son eficaces en el control a largo plazo (horas a días), pero son relativamente lentos e inadecuados en el control a corto plazo. La vida media de los diferentes ARNm y la de las proteínas intracelulares van desde media hora hasta varios días, requiriéndose al menos cinco vidas-medias para alterar completamente la expresión génica. Existe un retraso, proporcional a la vida media de la proteína, antes de que una alteración en la concentración de ARNm pueda dar lugar a un cambio en la concentración de la proteína que codifica. Esto se traduce en un «retraso biológico» entre la alteración de la transcripción de un gen y la modificación en la concentración del producto (proteína). En la tabla I se incluyen diferentes ejemplos de regulación nutricional en la expresión de genes.

## **Hidratos de carbono y expresión génica**

La ingesta de altas cantidades de hidratos de carbono (HC) estimula el proceso de lipogénesis tanto en el hígado como en el tejido graso. Dicho estímulo se traduce en un aumento en los niveles de enzimas glicolíticas y lipogénicas, cuya síntesis es regulada a distintos niveles durante el proceso de síntesis proteica, principalmente en la transcripción, procesamiento y estabilidad del ARNm. Los mecanismos de control son diferentes en dependencia del gen implicado y del tejido en el que dicho gen se expresa. El control de la transcripción por los HC se puede realizar a través de los llamados elementos respondedores específicos. Estos elementos, que han sido identificados en el gen del enzima piruvatoquinasa y de la insulina, entre otros, son secuencias de aminoácidos localizadas en la región 5' del gen implicado y que se consideran reguladores tipo «cis», ya que forman parte de la misma cadena de ADN.

Un ejemplo clásico de regulación génica es la del gen del enzima lactasa intestinal (lactasa-florizina hidrolasa) que hidroliza la lactosa, el principal HC de la leche. Desde hace décadas se sabe que en la especie humana los adultos presentan un déficit «fisiológico» de lactasa intestinal, presente desde los 3-5 años de vida y variable en distintos grupos de población. Estudios experimentales en animales han demostrado que dicha disminución se debe a una inhibición de la transcripción del ARNm enzimático tras el destete.

## **Grasas y expresión génica**

Al sustituir los HC de la dieta por grasas se produce una reducción de la síntesis de los ácidos grasos tanto en el hígado como en el tejido graso. Aparte del mecanismo de retroalimentación sobre diferentes enzimas reguladoras (piruvato deshidrogenasa, fosfofructoquinasa), las grasas de la dieta inhiben la síntesis de enzimas lipogénicas hepáticas. Aunque la sensibilidad a la insulina también se ve disminuida con altas concentraciones de



grasa, hay pruebas concluyentes de que los ácidos grasos poli-insaturados de la dieta (n-6 y n-3) influyen directamente en la expresión génica de ciertas enzimas hepáticas.

Esta influencia se produce por una reducción del 70-90 % de los niveles de ARNm del enzima sintetasa de ácidos grasos. La capacidad inhibitoria de los ácidos grasos viene determinada por la longitud de su cadena y por el número de dobles enlaces que contienen, no habiéndose observado ningún efecto con los ácidos grasos saturados y mono-insaturados. La regulación negativa de la sintetasa de ácidos grasos por las grasas de la dieta se produce en la transcripción del ARNm, siendo independiente de la ingesta de HC. Aunque los mecanismos reguladores de los ácidos grasos poli-insaturados no afectan a genes que codifican enzimas glucolíticas, su acción parece extenderse a genes que codifican proteínas no esenciales para la biosíntesis de ácidos grasos (por ejemplo,  $\beta$ -actina o receptor LDL).

Los ácidos grasos poli-insaturados de la dieta no solo actúan como supresores de la expresión génica, sino que también pueden inducir la expresión de ciertos genes. En los últimos años estos compuestos, especialmente los ácidos grasos omega-3, están siendo objeto de gran atención por los investigadores debido a su potencial anti-aterogénico y anti-inflamatorio, ya que inhiben el mecanismo de activación endotelial que inicia la placa de ateroma. En la tabla 2 se incluyen los efectos de ciertos nutrientes en la expresión de los genes de enzimas lipogénicas. Ejemplos bien documentados de estos tipos de regulación son el del colesterol y el receptor de las lipoproteínas de baja densidad (*low-density lipoproteins* -LDL-).

El sobrepeso y la obesidad son dos problemas de salud que están aumentando día a día en los países desarrollados. De todos los casos, se estima que solo un 5 % son debidos a enfermedades o síndromes monogénicos (S. Prader-Willi, S. Bardet-Biedl, etc.) entre los que también se incluirían la mayoría de los casos de obesidad precoz, mientras que la gran mayoría se

debe a factores exógenos (dieta y/o falta de ejercicio) sumado a una predisposición biológica de naturaleza genética.

Hasta la fecha se han identificado casi 20 *loci* genéticos relacionados con la obesidad, pero su aportación a la variación del índice de masa corporal (IMC) es aún menor. Sin embargo, se ha demostrado que la acumulación de muchos de estos «alelos de riesgo» en un individuo se traduce en un aumento del IMC y un mayor riesgo de desarrollar obesidad. Por otro lado hay evidencia científica de que los efectos de las interacciones nutrición-genes y actividad física-genes son ubicuos, como por ejemplo ocurre con los genes FTO (gen asociado a la masa grasa y a obesidad) y MC4R (gen del receptor 4 de la melanocortina). En la tabla 3 se incluyen algunos de los genes asociados a la obesidad, identificados por las nuevas técnicas de análisis genómico (estudios de asociación del genoma completo -GWAS- *Genome Wide Association Studies*).

La investigación en la genética de la obesidad no solo necesita del descubrimiento de variantes génicas con relativamente alta frecuencia de alelos menores, sino que sería precisa también la identificación inequívoca de mutaciones frecuentes, variantes de número de copias (CNVs), *loci* improntados y fenómenos epigenéticos estables y potencialmente transmisibles a sucesivas generaciones.

### **Proteínas y expresión génica**

El contenido proteico de la dieta expone al hígado a elevadas concentraciones de aminoácidos y hormonas a través de la sangre que le llega por la vena porta. Esto produce dos efectos significativos que alteran la regulación de determinados genes. En primer lugar, el tamaño del hígado (y del riñón) aumenta debido a una proliferación celular secundaria a un aumento de la síntesis de ADN, ARN y a una activación de las enzimas necesarias para dicho proceso. En segundo lugar, aumenta la concentración de enzimas que catabolizan el exceso de aminoácidos, con lo que la

cantidad de los mismos en la circulación general se mantiene en niveles normales.

El hígado y el riñón juegan un importante papel en la regulación de los niveles de aminoácidos plasmáticos así como en la síntesis de glucosa a partir del exceso de los mismos. Los efectos de las proteínas (aminoácidos) de la dieta en el hígado y riñón pueden ser directos e indirectos. Estos últimos se deben al estímulo de varias hormonas como la insulina, el glucagón o la hormona de crecimiento (GH). Por otro lado, se ha demostrado que las proteínas de la dieta activan el sistema renina-angiotensina al incrementar las concentraciones de ARNm del gen de la renina en el riñón.

El contenido proteico de la dieta, en oposición a los HC, estimula la síntesis de numerosas enzimas (transaminasas, dehidratasas, oxidasas). Sin embargo, las concentraciones de proteína necesarias para inducir una respuesta varían según el enzima. Así, dietas que, tras ayuno previo, contienen un 5 % de proteína estimulan la síntesis del enzima xantino-oxidasa y de la glucosa-6P-deshidrogenasa en la rata, mientras que es necesario un 18 % de proteína en la dieta para inducir la síntesis de serina-dehidratasa. El efecto regulador se produce en todos los casos en la transcripción del ADN a ARNm.

La regulación de los procesos de glucólisis y gluconeogénesis presentan otro ejemplo de la influencia del contenido proteico de la dieta en la expresión génica. Durante el ayuno, los niveles de glucoquinasa (enzima glucolítica) disminuyen, mientras que los de PEP-carboxilasa (enzima gluconeogénica) aumentan. Tras la realimentación la situación se invierte, aumentando los niveles de glucoquinasa y disminuyendo los de PEP-carboxilasa en proporción al contenido de HC de la dieta. Sin embargo, si se administra a la rata una dieta hiperproteica, solo aumentan los niveles de PEP-carboxilasa, sin que se produzca ningún efecto en la glucoquinasa. Estudios recientes en animales transgénicos han demostrado que el efecto estimulador de las proteínas sobre la

expresión de la PEP-carboxilasa en hígado y riñón se debe a una inducción de la transcripción con un aumento en la concentración de ARNm.

Un último ejemplo de actividad enzimática regulada por el contenido proteico de la dieta es la serina-treonina dehidratasa, que cataliza la desaminación de dichos aminoácidos. Una dieta hiperproteica estimula la síntesis enzimática en el hígado y corteza renal, incrementando la transcripción del gen en ARNm en dichos órganos. Los HC de la dieta (glucosa) disminuyen la tasa de síntesis de este enzima, al inhibir la transcripción y disminuir la concentración de ARNm disponible para su traslación en proteína.

### **Nutrientes y hormonas**

Muchas hormonas actúan como señales nutricionales y sus receptores juegan un papel fundamental como mediadores de los efectos de los nutrientes en numerosos genes que intervienen en la diferenciación, crecimiento y metabolismo de los tejidos. Las hormonas polipeptídicas actúan a través de los receptores de membrana desencadenando la transcripción de un gen a través de vías complejas de señalización celular. Por otro lado, los receptores nucleares de moléculas liposolubles, como los glucocorticoides o las hormonas tiroideas, regulan directamente la transcripción uniéndose al ADN y remodelando la estructura de la cromatina. Los receptores nucleares hormonales son miembros de una gran familia de reguladores transcripcionales que tienen la capacidad de activar o inhibir numerosos genes que intervienen en procesos de desarrollo y también en ciertas patologías. La nutrición, por tanto, no solo influye en la síntesis de hormonas y en su metabolismo, sino también en los receptores hormonales y su regulación.

La malnutrición, tanto intraútero como postnatal, produce diferencias significativas en las isoformas de los receptores de las hormonas tiroideas en músculos de diferentes pautas

del organismo, dando lugar a diferencias importantes en la transcripción de las isoformas de miosina, transportadores de glucosa, proteínas desacoplantes y bombas de iones. Un ejemplo bien conocido es la regulación de la transcripción del gen de la insulina por la glucosa, en la que el aumento de glucosa estimula la transcripción de insulina y viceversa.

Las hormonas gastrointestinales aumentan en la circulación portal en respuesta a la presencia de nutrientes en la luz del tubo digestivo. Los tejidos que contienen receptores para estas hormonas peptídicas responden a las mismas, aunque en algunos órganos, como el hígado, no está claro el mecanismo de acción de algunas de ellas. En la tabla 4 se incluyen ejemplos de control nutricional sobre la expresión de hormonas gastrointestinales.

La dieta es un potente factor regulador de la secreción hormonal en la hipófisis. El ayuno, tanto en animales como en humanos, inhibe la secreción de la mayoría de hormonas pituitarias, lo que también ocurre a nivel de la glándula tiroidea que responde escasamente al estímulo de la TRH hipotalámica. Esta insensibilización se debe a unos niveles reducidos de ARNm del gen TRH.

La secreción de hormona de crecimiento (GH) es controlada por su factor hipotalámico (GHRF), la somatostatina y ciertos neurotransmisores como la dopamina. Estudios experimentales han demostrado que el ayuno reduce la concentración del ARNm del GHRF, pero no afecta al ARNm de la somatostatina. Al realimentar a los animales con una dieta hipoproteica, los niveles de ARNm-GHRF aumentaban. Diversos estudios han demostrado que la alteración del receptor de la hormona humana de crecimiento (hGH) puede interferir con los efectos beneficiosos logrados tras una restricción calórica (dietas) en el organismo.

Hoy se conoce que la transcripción del receptor de insulina está controlada por la activación del enzima quinasa-Akt

que, a su vez, regula su expresión a través de los factores de transcripción FOXO/FOXO1, que actuarían como sensores para activar la producción de insulina tras la ingestión de alimentos.

En este apartado podemos incluir a la leptina, hormona reguladora del apetito, que se produce en el tejido graso y es transportada por la sangre al cerebro, donde lleva a cabo su función estimulando receptores situados en el hipotálamo. Su producción depende de la cantidad de reservas grasas tisulares, si estas son altas hay mayor concentración de leptina circulante, inhibiéndose el apetito y estimulando el gasto energético.

### **Nutrición en la era postgenómica: Metabolómica**

La era postgenómica ya nos está ofreciendo una gran oportunidad para estudiar los llamados «biomarcadores» del estado nutricional adecuado en cada individuo. Para ello, nuevas áreas de conocimiento surgen como herramientas de trabajo: la proteómica, que estudia las proteínas celulares desde un punto de vista estructural y funcional, considerando también las interacciones con otras proteínas y el propio ADN. Pero esto tampoco es suficiente para conocer los mecanismos íntimos de la interacción nutrientes-genes. La función de las proteínas depende de su localización en la célula, del tipo de célula que se trate, de la concentración de sus ligandos, de los substratos, de sus formas oligoméricas, etc. Por tanto, la proteómica debe integrarse con conocimientos de metabolismo celular, dando lugar a otra área de conocimiento emergente: la metabolómica.

Los avances en el campo de la biología molecular en los últimos años han permitido conocer y comprender la influencia de los genes en procesos fisiológicos relacionados con la nutrición, su influencia en la salud, así como las posibilidades de prevención, intervención y tratamiento que se abren en los años venideros para combatir las enfermedades relacionadas con la nutrición. Las potenciales aplicaciones de estos conocimientos para mejorar nuestra alimentación son inmensas (tabla 4).

Actualmente hay evidencia de que los alimentos que ingerimos son capaces de modificar nuestra carga genética, haciendo realidad la frase «somos lo que comemos». De cómo se utilicen los nuevos avances dependerá en gran medida la calidad de vida de las futuras generaciones.

### Anexo

*Tabla 1. Ejemplos de regulación nutricional en la expresión de genes*

Gen	Nutriente	Efecto
Glucoquinasa	Glucosa	(+) Transcripción
Lipoprotein-lipasa	Carbohidratos	(+) Post-traslación (grasa) (-) Post-traslación (músculo)
Fosfo-enolpiruvato carboxiquinasa	Carbohidratos Proteínas	(-) Transcripción (+) Transcripción
Lipasa pancreática	Grasas	(+) Transcripción (cantidad) (+) Pre-traslación y traslación (saturadas)
Lipoprotein lipasa	Grasas	(-) Post-traslación (grasa) (+) Post-traslación (músculo)
Reductasa HMG-CoA	Colesterol	(+) Transcripción
Glutaminasa hepática	Proteínas/ayuno	(+) Transcripción
Receptor ácido retinoico	Acido retinoico	(+) Transcripción
Pro-colágeno	Ácido ascórbico	(+) Transcripción
Receptor esteroides	Vitamina B6	(+) Transcripción
Ferritina	Hierro	(+) Traslación
Glutación peroxidasa	Selenio	(+) Pre-traslación (estabiliza ARNm)
Protrombina	Vitamina K	(+) Post-traslación

(+) estimulación; (-) inhibición

*Tabla 2. Regulación nutricional de la expresión de enzimas lipogénicas\**

Nutriente	Efecto
Ácidos grasos poli-insaturados	Inhibición de transcripción (sintetasa de ács. grasos, acetil-CoA carboxilasa). Tejido-específica (hígado)
Ácidos grasos saturados de cadena larga	Sin efecto
Glucosa (+ insulina)	Estimulación de transcripción (glucosa 6-fosfatasa)
Ayuno	Inhibición de transcripción
Realimentación*	Estimulación de transcripción

\*También regulada por hormonas (insulina, glucagón, T3) y el IGF-1.



*Tabla 3. Algunos de los genes relacionados con la obesidad identificados por Análisis de Asociación del Genoma Completo (GWAS)*

Gen	Gen
<i>ADAM 30</i>	<i>HHEX</i>
<i>CDKN2B</i>	<i>IGB2BP2</i>
<i>FTO</i>	<i>KCNJ11</i>
<i>JAZF1</i>	<i>SLC30A8</i>
<i>NOTCH2</i>	<i>HNF1B</i>
<i>CDKAL1</i>	<i>SYN2 / PPARG</i>

Modificado de Ordovás JM (32).

*Tabla 4. Tipos de control nutricional en la expresión génica de las hormonas gastrointestinales*

Hormona	Tipo de control	Nutrientes (efecto)
Gastrina	Transcripcional Estabilidad del ARNm	Proteínas (+++) Grasa (+) Glucosa (-) Ayuno (-)
Colecisto - quinina	Transcripcional	Ayuno (-) Realimentación (++) Dieta elemental (-) Inhibidor tripsínico de soja (++)
Somatostatina	Transcripcional Estabilidad del ARNm  (tipo célula-específico)	Ayuno (++) (antro) Aumento pH (++) (antro) Proteínas (-) (antro) Inhibidor tripsínico de soja (++) (duodeno)
Glucagón/ Enteroglucagón	¿Transcripcional?	Ayuno (+) Glucosa (-)

(+): estimulación; (-): inhibición; ARNm: ARN mensajero.

*Tabla 5. Aplicaciones de la biología molecular en nutrición*

Clonaje de ADNc\* de moléculas con importancia nutricional

- Definición de mecanismos moleculares reguladores
- Desarrollo de nuevos productos

Definición de las bases de patología relacionada

- Obesidad
- Aterosclerosis
- Neoplasia
- Errores innatos del metabolismo

Modificación de factores genéticos

- Modificaciones de genes
- Sustitución de genes

Regulación nutricional de la expresión génica

(\*) ADNc: ADN complementario (solo contiene exones).



*Figura 1. Etapas del proceso de expresión génica que pueden verse afectadas por el efecto, directo o indirecto, de los nutrientes o derivados nutricionales.*

## Bibliografía

- Afman L and Muller M. Nutriogenomics: from molecular nutrition to prevention of disease. *J Am Diet Assoc* 2006; 106:569-576.
- Berdanier CD and Hargrove JL (eds.). *Nutrition and gene expression*. Boca Raton: CRC Press; 1993.
- Blonz ER. You are what you ate: The Biosetpoint hypothesis. *Med Hypotheses* 2006; 67:270-275.
- De Caterina R, Madonna R, Hassan J, et ál. Nutrients and Gene Expression. *World Rev Nutr Diet* 2001; 89:23-52.
- García-Olmedo F. Sobre genética y nutrición. *Alim Nutr Salud* 2001; 8:96-99.
- Gil Hernández A (ed.). *Tratado de nutrición*. Madrid, Acción Médica; 2005.
- Kaput J and Rodríguez RL. Nutritional Genomics: the next frontier in the postgenomic era. *Physiol Genomics* 2004; 16:166-177.
- Ordovás JM. Gene-Diet interactions and obesity. En: Serrano Ríos, Ordovás JM, Gutiérrez Fuentes JA. *Obesity*. Elsevier. Barcelona. 2011. pp. 129-143.
- Oresic M. Metabolomics: A novel tool for studies of nutrition, metabolism and lipid dysfunction. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009; 19:816-824.
- Panagiotou G and Nielsen J. Nutritional systems biology: definitions and approaches. *Ann Rev Nutr* 2009; 29:329-339.
- Stover PJ and Garza C. Nutrition and Development Biology – Implications for Public Health. *Nutr Rev* 2006; 64 (Suppl.1):60-71.
- Trujillo E, Davis C, Milner J. Nutriogenomics, proteomics, metabolomics, and the practice of dietetics. *J Am Diet Assoc* 2006; 106:403-413.



# VI

## **CALIDAD DE LOS ALIMENTOS**

A. Ferrer, R. Oria, T. Sanclemente, C. Yagüe

### **Introducción**

El principal objetivo que debe cumplir todo alimento que se incluye en una dieta es el de aportar nutrientes. Sin embargo, un alimento, además de ser nutritivo, debe ser apetecible e inocuo para que pueda ser aceptado y, en consecuencia, consumido.

Por tanto, la calidad de los alimentos viene determinada por la conjunción de diversos factores estrechamente relacionados con la aceptación o el rechazo de dicho producto.

Se admiten distintas definiciones de la calidad de un alimento, entre las que pueden citarse las siguientes:

«La adecuación para el uso a que se destina».

«Contribución a la satisfacción de las necesidades».

«Propiedad intangible que resulta de la diferencia entre el bien o servicio que se espera y el que se recibe».

«Conjunto de características que confieren la aptitud para satisfacer las necesidades reales, explícitas o implícitas»(Normas ISO 9000:2000).

En resumen, la calidad es difícil de definir de forma precisa, pero se refiere al grado de excelencia de un alimento e incluye todas sus características que sean significativas y que le hacen ser aceptado.

La calidad de los alimentos debe ser controlada regularmente para asegurar que los productos cumplen los estándares requeridos. Algunos de los atributos pueden medirse mediante análisis físico-químicos, instrumentales o microbiológicos mientras que otros atributos no son tan fáciles de medir por su subjetividad.

Por tanto, la calidad de los alimentos incluye aspectos objetivos y aspectos subjetivos y puede ser contemplada desde diferentes puntos de vista, lo cual permite diferenciar varios tipos de calidad:

- Calidad nutricional
- Calidad higiénico-sanitaria
- Calidad comercial
- Calidad sensorial

### **Calidad nutricional**

Para realizar una dieta equilibrada que aporte todos los nutrientes en las cantidades adecuadas es imprescindible conocer el valor nutritivo de los alimentos ya que no existe un alimento que contenga todos los nutrientes esenciales para nuestro organismo. Este valor nutritivo depende de la cantidad y calidad de sus componentes, así como de la presencia o ausencia de sustancias que afecten a su utilización nutritiva. Además, en muchos de los casos, se deberá tener también en cuenta el tipo de preparación culinaria que se lleve a cabo que podrá aumentar o disminuir la calidad nutricional del plato.

Desde un punto de vista práctico, los alimentos se clasifican en grupos que se caracterizan por aportar cantidades similares de nutrientes lo que permite realizar las correspondientes recomendaciones de consumo para alcanzar una dieta saludable.

#### *Cereales y derivados. Tubérculos*

Los cereales más consumidos son el trigo (en forma de derivados como harina, pan y pasta) y el arroz. Constituyen la base de la dieta por ser las principales fuentes de hidratos de carbono, macronutriente energético por excelencia. También aportan proteínas aunque de calidad media. Cuando se consumen integrales, práctica altamente recomendable, pasan a ser fuentes adecuadas de algunas vitaminas del grupo B y de fibra acompañadas de pequeñas cantidades de minerales como calcio o hierro. En los últimos años se ha producido un gran incremento del consumo de cereales de desayuno que suelen estar enriquecidos en una amplia gama de vitaminas y minerales.

La patata es el tubérculo más utilizado en nuestro país. Además de aportar almidón, constituye una interesante fuente de potasio. Cocidas o asadas no aportan grasas pero si se consumen fritas su valor energético se triplica debido a la impregnación lipídica del aceite utilizado en la fritura.

#### *Frutas y hortalizas*

Contienen un alto porcentaje de agua (75-90 %) y una baja densidad calórica. Este grupo se caracteriza por incluir alimentos ricos en fibra, especialmente soluble, grandes cantidades de vitaminas como carotenoides, vitamina C y ácido fólico, así como algunos minerales como potasio. Finalmente, cabe destacar el aporte de compuestos antioxidantes como los polifenoles y carotenos. Por todo ello, se consideran alimentos reguladores muy importantes para el mantenimiento de la salud.



### *Aceites*

El aceite de elección y principal representante del patrón de dieta mediterránea es el aceite de oliva, fuente de grasa monoinsaturada (ácido oleico). Es rico en vitamina E. El denominado virgen extra además aporta fitoquímicos con efectos muy beneficiosos para la salud. Otros aceites vegetales como los de girasol, maíz o soja también aportan grasa, en este caso poliinsaturada omega 6, y vitamina E así como algunos fitoquímicos como los fitosteroles. De esta composición nutricional se deriva su alto valor calórico y, por tanto, la recomendación de moderar su consumo.

### *Leche y derivados lácteos*

La leche y sus derivados son alimentos que destacan por su contenido en proteínas de alto valor biológico, grasas saturadas y lactosa. Son una excelente fuente de calcio y de fósforo y aportan vitamina A, D y B2 (riboflavina). En el caso de los quesos debe tenerse en consideración el aporte de grasa saturada que depende, en gran parte, del grado de curación (quesos curados presentan un mayor contenido en grasa).



#### *Sabías que...*

*los productos lácteos bajos en grasa se enriquecen en vitaminas A y D porque estas se pierden en el proceso de desnatado.*

### *Carnes, pescados y huevos*

El valor nutritivo de la carne radica en su riqueza en proteínas de alto valor biológico. Además es la principal fuente alimentaria de hierro. También aporta fósforo así como vitaminas del grupo B, sobre todo B12 y niacina. Las grasas de la carne, en general, son ricas en ácidos grasos saturados. La proporción de grasa es muy variable siendo las carnes de ave y de conejo y piezas como el solomillo o el lomo las que presentan un menor contenido.

Igualmente los pescados y mariscos son excelentes fuentes de proteínas de calidad pero presentan el valor añadido de aportar grasa muy saludable, los conocidos ácidos grasos omega 3, y vitaminas liposolubles (especialmente los pescados azules). Además, destaca el aporte de fósforo y yodo (pescados de agua salada) así como el de hierro y cinc (marisco) y vitaminas del grupo B.

Finalmente los huevos son alimentos muy completos desde el punto de vista nutricional y solo presentan el inconveniente del alto aporte de colesterol de la yema.

#### *Legumbres y frutos secos*

Ambos alimentos pueden constituir una buena alternativa a las proteínas animales.

Las legumbres se caracterizan por su elevado contenido proteico (semejante e incluso superior a las carnes y pescados) pero de menor valor biológico lo que hace necesario complementarlas con otros alimentos como los cereales. Además, contienen minerales (calcio, hierro y magnesio), vitaminas del grupo B y abundantes hidratos de carbono complejos. Finalmente tienen un alto contenido en fibra, un elemento fundamental en la salud.

Por otro lado, los frutos secos se caracterizan por su riqueza en proteínas y grasas básicamente poliinsaturadas. Además, presentan una buena proporción de minerales como potasio, calcio, fósforo, hierro y magnesio. Sin embargo, el aporte de vitaminas es escaso con excepción de la vitamina E. Cuando las almendras, nueces, avellanas, pistachos, se consumen fritos y/o salados el valor nutritivo se modifica aumentando el aporte de grasas y de sodio.



*Sabías que...*

*los frutos secos son alimentos con una alta calidad nutricional y aportan una grasa muy saludable.*

### *Alimentos de consumo ocasional*

Se trata de una miscelánea de alimentos entre los que se encuentran: carnes grasas y embutidos grasos, mantequilla y margarina, bollería, repostería y pastelería, helados, bebidas refrescantes azucaradas y bebidas alcohólicas.

Suelen ser alimentos con baja densidad nutricional ya que aportan muchas calorías a partir de grasas, mayormente saturadas, azúcares sencillos y/o alcohol con una cantidad reducida de micronutrientes. Además, en muchos de los casos incorporan otros componentes con efectos negativos para la salud como colesterol, ácidos grasos trans o altas cantidades de sodio.



*El consumo de alimentos como los dulces, las bebidas refrescantes o los embutidos grasos debe ser ocasional.*

### **Calidad higiénico-sanitaria**

Los alimentos son indispensables para mantener la vida, pero también pueden ser responsables de enfermedades. Por tanto, la garantía higiénico-sanitaria es la primera exigencia de todo alimento saludable.



*Cada año mueren 1,8 millones de personas como consecuencia de enfermedades diarreicas, cuya causa puede atribuirse en la mayoría de los casos a la ingesta de agua o alimentos contaminados.*

Los alimentos pueden transmitir tres tipos de agentes peligrosos para la salud de los consumidores:

- Peligros biológicos (incluidas sus toxinas): bacterias como Salmonella, Campylobacter o Listeria monocytogenes, virus como el responsable de la hepatitis A, parásitos

como Anisakis o Trichinella, y toxinas producidas bien por bacterias como Clostridium botulinum o Staphylococcus aureus, o bien por mohos como Aspergillus o Penicillium.

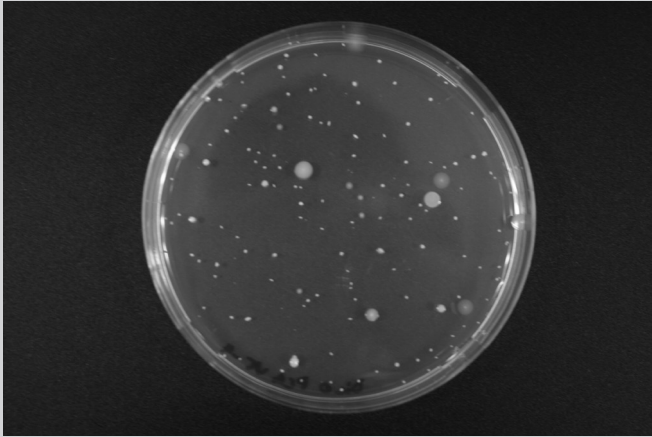
- Peligros químicos: residuos de pesticidas o de antibióticos utilizados en agricultura y ganadería, contaminantes medioambientales como dioxinas, metales pesados y sustancias radiactivas, compuestos generados durante las transformaciones tecnológicas y/o culinarias como las nitrosaminas o la acrilamida. También algunos alimentos como las setas tóxicas presentan componentes naturales que son peligros químicos.
- Peligros físicos: esquirlas de hueso o de metal, trozos de vidrio, grapas o astillas de madera, entre otros.

La garantía higiénico-sanitaria o inocuidad alimentaria, determina que los alimentos no contengan contaminantes físicos, químicos o biológicos por encima de los niveles considerados de riesgo sanitario, ni tóxicos naturales ni agentes de riesgo derivados de las transformaciones tecnológicas.



*Un alimento se considera inocuo aunque contenga agentes peligrosos siempre que no alcancen la concentración suficiente para ocasionar enfermedad a corto o largo plazo.*

La calidad higiénica también incluye la ausencia de alimentos deteriorados y con alteraciones manifiestas ocasionadas por organismos alterantes, factores fisiológicos, físicos, químicos, o enzimáticos. Desde el punto de vista higiénico y tecnológico, especial importancia merece el control de estos agentes ya que pueden contribuir al detrimento de la calidad nutritiva, organoléptica y comercial de los alimentos.



Colonias de microorganismos aerobios mesófilos. Fotografía cortesía de Pedro Marco, Universidad de Zaragoza.

*Algunos de estos agentes pueden encontrarse en los alimentos en el momento de su obtención, pero otros se incorporan durante las manipulaciones a que son sometidos antes de llegar al consumidor. La aplicación de medidas higiénicas en toda la cadena alimentaria, desde su obtención hasta su consumo final -pasando por la preparación, la elaboración, el envasado, el almacenado, el transporte, la distribución y la venta- garantiza la obtención de alimentos con una calidad higiénico-sanitaria adecuada, en definitiva alimentos inocuos y sin alteraciones manifiestas. En qué consisten estas medidas y otros sistemas utilizados con el mismo fin se desarrollan en el capítulo dedicado a la garantía de la inocuidad.*

## Calidad comercial

La calidad comercial supone el conjunto de propiedades y características de un alimento, consecuencia de las exigencias previstas en las disposiciones obligatorias relativas a las materias primas o ingredientes utilizados en su elaboración, a los procesos utilizados en la misma, así como a la composición y presentación del producto final.



*Es necesario conocer y disponer de información actualizada sobre la legislación alimentaria para saber las exigencias relacionadas con la calidad comercial.*

En el mercado podemos encontrar alimentos de diferentes categorías comerciales atendiendo a los diferentes parámetros establecidos generalmente en las correspondientes Normas de Calidad.

La ausencia de fraudes, como por ejemplo modificar la composición del alimento de forma inadecuada buscando un beneficio económico, es una exigencia comercial que controlan las autoridades competentes.



*En 2008 se detectó melamina en leche exportada por China. La melamina se adicionó con el fin de aumentar el contenido en nitrógeno de leche aguada y así alcanzar los niveles mínimos de nitrógeno de este alimento. Desafortunadamente la presencia de melamina suponía un riesgo para la salud de los niños.*

También el etiquetado de los alimentos es una exigencia comercial contemplada en la legislación alimentaria. La normativa europea establece que los alimentos deben estar etiquetados de forma clara, comprensible y legible, y proporcionar una información apropiada sobre su denominación, composición, vida útil, conservación y utilización correctas, entre otros aspectos.



*La información alimentaria facilitada debe perseguir un nivel de protección elevado de la salud y los intereses de los consumidores, proporcionando una base para que el consumidor final tome decisiones con conocimiento de causa y utilice los alimentos de forma segura.*

Las alteraciones, al igual que ocurre en otros tipos de calidad, reducen el valor comercial de los alimentos y la aptitud para el consumo.



*La calidad comercial se basa en el cumplimiento de las normas legales y/o comerciales. Su control contribuye a proteger los intereses de los consumidores y a garantizar su derecho a la información alimentaria.*

## Calidad sensorial

Comer ha sido y debe seguir siendo un placer por las sensaciones que proporcionan los alimentos. Este placer proviene de los estímulos sensoriales (visuales, olfativos, gustativos, táctiles o auditivos) que contribuyen, en conjunto, a la calidad organoléptica o sensorial del alimento.



*La calidad sensorial es difícil de definir porque no está exclusivamente asociada a características o propiedades intrínsecas del alimento sino que resulta de la interacción entre este y el consumidor.*

La calidad sensorial se ha definido como el «conjunto de características que diferencian entre distintas unidades de un producto y que influyen en la aceptación del mismo por el consumidor». La calidad sensorial responde por tanto a los atributos de apariencia, textura, olor, aroma, sabor y otros, que se perciben por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y

el oído. Algunas de las propiedades sensoriales se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

La apariencia o aspecto de los alimentos incluye características como el tamaño, forma, color, transparencia, brillo, estructura, disposición e integridad, entre otros. Estos aspectos influyen de forma determinante en la decisión de compra y en la aceptabilidad final de los alimentos.

La textura hace referencia a aquellos atributos que se notan con el tacto, a través de las manos, la lengua, cavidad bucal, dientes, y suele utilizarse como un índice de calidad. La terminología que se utiliza para describir la textura de los alimentos es amplísima: crujiente, duro, blando, cremoso, fibroso, esponjoso, etc. lo cual da una idea de la complejidad e importancia de la textura de los alimentos.

El olor de los alimentos que se percibe por el olfato se debe a la liberación de sustancias volátiles. Dentro del olor característico de cada alimento existen múltiples componentes y puede considerarse su intensidad, su persistencia como criterios de calidad del mismo. El aroma describe la percepción de las sustancias aromáticas u olorosas durante y tras su paso por la boca, que llegan por vía retronasal a los centros receptores. Es primordial en la percepción del sabor de los alimentos. Los sabores básicos de los alimentos se detectan por los receptores de la lengua y cavidad bucal, y se diferencian entre dulce, salado, ácido, amargo y umami. Recientemente se utiliza el término flavor de los alimentos como la sensación fruto de la combinación del olor, el aroma y el gusto.

Además existen marcadas interferencias entre los atributos de cada una de las propiedades sensoriales. Por citar solo algún ejemplo, la textura puede influir en la intensidad de sabor percibido o el color del alimento nos anticipa las características de textura del mismo.



Es necesario señalar que la percepción de un alimento no está ligada exclusivamente a propiedades intrínsecas del alimento, sino que se ve influenciada por el contexto sociocultural y aspectos fisiológicos y psicológicos, ya que es el resultado de la interacción entre el alimento y el consumidor. Influyen en la percepción el momento del día, el estado de salud-enfermedad, experiencias previas con un alimento, etc.

Si bien algunas de las propiedades sensoriales pueden medirse de forma objetiva, utilizando equipos específicos para la determinación del color, la textura, los aromas, etc. es de gran utilidad la aplicación de técnicas de análisis sensorial, en la que el instrumento de medición son los sentidos.

El análisis sensorial se define como la «disciplina científica que mide, analiza e interpreta las reacciones a aquellas características de los alimentos que son percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído». Se emplea tanto en el desarrollo e innovación de productos como en control de calidad y estudios de vida útil, así como en investigación. Presentan complejidad porque, como ya se ha citado, utiliza el juicio humano y este no siempre es constante y reproducible. Sin embargo, la correcta aplicación del diseño y desarrollo de las pruebas permiten obtener resultados muy útiles tanto para la empresa como para el consumidor.



*La dieta mejor concebida y más cuidadosamente calculada no es de mucha utilidad si la persona a quien se destina la encuentra inaceptable. Porque comer no es solo satisfacer las necesidades nutritivas del organismo, ¡es también un placer! (Grande Covián).*

## Otros aspectos de la calidad

Existen otros aspectos de la calidad que también deben ser considerados.

La calidad tecnológica hace referencia a los aspectos funcionales desde el punto de la utilización por parte del productor, del distribuidor, del cocinero, del consumidor. Se refiere, por ejemplo, a los desarrollos tecnológicos que facilitan la producción y la utilización, prolongan la vida útil y minimizan los tiempos de preparación de los alimentos.

También es necesario considerar la calidad económica, que hace referencia a la relación entre el grado de aceptabilidad, el coste y el precio de los alimentos.

Finalmente existen cientos de atributos específicos de calidad de cada alimento que lo convierten en único y diferente.

## Satisfacer la demanda de calidad...

Las expectativas de los consumidores hacia los alimentos se han incrementado enormemente en los últimos años. El consumidor demanda productos seguros donde estén preservadas la seguridad, la tipicidad y la frescura, que sean asequibles y accesibles, criterios que son, en algunos casos contradictorios y, por tanto, conciliarlos supone un reto. Además, los requerimientos legales son también cada día más exigentes en los aspectos alimentarios.

Todos los elementos que participan en la cadena alimentaria tienen el objetivo común de preservar los parámetros de calidad de los alimentos para obtener un alimento nutritivo, inocuo genuino y apetecible, con el mayor beneficio posible. Este objetivo se alcanza mediante la implantación de programas de calidad que son establecidos tanto por las autoridades competentes como por las empresas alimentarias que aseguran la gestión, el control y el aseguramiento de los niveles de calidad.

## Bibliografía

Anzaldúa, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial Acribia.

Aranceta Bartrina J. 2004. Guía de la alimentación saludable. Ed. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Disponible en: [http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/come\\_seguro\\_y\\_saludable/guia\\_alimentacion2.pdf](http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/come_seguro_y_saludable/guia_alimentacion2.pdf)

Bello J. 2000. Ciencia Bromatológica. Editorial Díaz de Santos.

Gil Hernández, A (director). 2010. Tratado de nutrición. Tomo II, Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Madrid. Ed. Médica Panamericana. 2ª edición.

Herrera, A., Conchello, P. 1999. La cadena alimentaria como riesgo para la salud pública: contaminación y alteración alimentaria. En Tratado de Nutrición, Hernández M, Sastre, A. (Directores). Ed. Díaz de Santos, Madrid,

Mataix Verdú, FJ. 2005. Nutrición para educadores. Madrid. Ed. Diaz de Santos. 2ª edición.

Mataix Verdú, J. 2009. Tabla de composición de alimentos. Granada. Ed. Universidad de Granada. 5ª edición.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino [<http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/calidad-agroalimentaria/>]

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2007. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Ediciones de la OMS.

Vaclavick, V. 2007. Essentials in Food Science. Editorial Springer.

# VII

## GUÍAS ALIMENTARIAS. RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

S. Menal, C. Pérez

### **Nutrición, salud y bienestar**

Según datos de la OMS, 35 millones de personas murieron en el mundo en 2005 por enfermedades crónicas y el 60 % de todas las defunciones se debieron a este tipo de enfermedad.

De los 10 factores de riesgo identificados como claves para el desarrollo de este tipo de enfermedades, 5 están relacionados con la dieta y con el ejercicio físico: obesidad, sedentarismo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia y escaso consumo de frutas y verduras.

La obesidad puede reducir la esperanza de vida hasta en 10 años y en nuestro país se calcula que los costes sanitarios directos e indirectos suponen un 7 % del coste total (2500 millones de euros). La obesidad y el sobrepeso aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas incluyendo diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y ciertos tipos de cáncer (OMS). Las patologías cardiovasculares causan prácticamente la mitad de las muertes de Europa (49 %) y en la Unión Europea (42 %), siendo el infarto de miocardio la segunda causa de muerte en Europa. Otra enfermedad a tener en cuenta es la diabetes, enfermedad que la sufren en la Unión Europea más de 23 millones de personas y cuya prevalencia está aumentando.

En resumen, gracias a la dieta y al ejercicio físico, podemos mejorar nuestra salud cardiovascular, ósea, dental y digestiva, además de reducir el riesgo a sufrir cáncer, obesidad y sobrepeso así como mejorar nuestro aspecto físico y estético.

### **Ingesta dietética española actual**

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) ha realizado por primera vez una encuesta nacional de Ingesta Dietética Española, presentando los resultados de la misma en marzo de 2011. La encuesta se realizó a 3000 personas con edades comprendidas entre los 18 y los 64 años y es la primera de estas características que se realiza en España. Entre sus objetivos fundamentales destacan, entre otros, los de conocer los hábitos alimentarios de la población española y la obtención de datos que ayuden a conocer y evaluar su estado nutricional.

En este estudio se han puesto de manifiesto una serie de cuestiones:

- Solo el 43 % de la población encuestada consume hortalizas diariamente y la cantidad media de fruta consumida se corresponde con menos de tres piezas al día, que es la cantidad mínima recomendada.
- Los encuestados consumen más proteínas y grasas de las recomendadas y menos hidratos de carbono de lo debido.
- Un 20 % de la población ha realizado algún tipo de dieta recientemente. La cifra es mayor en las mujeres que en los hombres.
- El 6,5 % de la población consultada manifiesta que nunca ha realizado comidas fuera de casa en el último año.
- El 46 % de los encuestados no realiza actividades deportivas.

Se puede concluir que la población española debería aumentar el consumo de cereales, preferentemente integrales, así como frutas, hortalizas, legumbres, frutos secos y aceite de oliva, además, debería reducir el consumo de proteína diaria y elegir carnes y derivados cárnicos magros para tener una dieta equilibrada.

### ¿Cómo podemos mejorar nuestra alimentación?

Debemos seguir una dieta equilibrada que aporte la energía y los nutrientes necesarios para cubrir las necesidades nutricionales de cada persona y evitar deficiencias. Esto puede conseguirse fácilmente eligiendo una dieta variada que incluya alimentos de diferentes grupos (cereales, frutas, hortalizas, aceites, lácteos, carnes, etc.), pues los nutrientes se encuentran amplia y heterogéneamente distribuidos en los alimentos y pueden obtenerse a partir de muchas combinaciones de los mismos, alcanzando así un equilibrio nutricional. En este sentido, organismos sanitarios nacionales e internacionales han establecido pautas nutricionales para que la población en general mejore su forma de alimentarse y modifique sus hábitos alimenticios.

La OMS ha propuesto **ingestas recomendadas** de nutrientes basadas en la evidencia científica, para luchar contra el déficit nutricional y las enfermedades crónicas. Del mismo modo, el Gobierno español ha publicado los **objetivos nutricionales** para la población española a corto y largo plazo, adecuando las recomendaciones para la dieta óptima de la OMS a los patrones alimentarios actuales.

Las ingestas recomendadas y los objetivos nutricionales constituyen la base científica para lograr una mejor nutrición y alcanzar un nivel de salud óptima, pero se trata de datos numéricos difícilmente entendibles por la sociedad. Por ello, se hace necesario la utilización de recursos educativos, como son

las **guías alimentarias**, que traduzcan la información numérica (cantidades de nutrientes, porcentajes de energía) a pautas alimentarias, utilizando un lenguaje más coloquial, acompañado de una representación gráfica comprensible. En estas guías, se incluyen raciones de alimentos y frecuencia de ingesta (diaria, semanal y ocasional), además de otros elementos como son el agua y bebidas, así como el ejercicio físico que deben estar presentes en una dieta equilibrada.

### **Dos modelos de guías: la «pirámide de la alimentación saludable» en España y «my plate» en Estados Unidos**

**La Pirámide de alimentación saludable** fue publicada en el año 2004 por la SENC (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria). En esta guía se incluye una representación gráfica en forma de pirámide que representa de forma didáctica las recomendaciones para la población sobre el consumo de alimentos (Vease capítulo IV), y mensajes sobre el número de raciones diarias o semanales y cantidad (en gramos y medidas caseras) de cada ración.

Como se observa, cada estrato de la pirámide hace referencia a un grupo de alimentos de manera que el estrato inferior (más ancho) corresponde al grupo de alimentos que deben consumirse con mayor frecuencia y los estratos superiores indican los alimentos que, progresivamente, deben consumirse con menor frecuencia. La información más destacable de la guía alimentaria es la siguiente:

- Los **derivados de los cereales** (2-4 raciones), las **verduras y hortalizas** ( $\geq 2$  raciones), **las frutas** ( $\geq 3$  raciones), el **aceite de oliva** (3-6 raciones), **la leche y sus derivados** (2-4 raciones) deben aparecer diariamente en la dieta con la frecuencia indicada. Es recomendable que una de las raciones de cereales sea integral para asegurar un aporte suficiente de fibra.

- Los alimentos del grupo de los proteicos magros (carne, pescado, huevos o legumbres) deben tomarse varias veces a la semana. Las **carnes**, los **pescados** y los **huevos** de 3 a 4 veces a la semana y las **legumbres** de 2 a 4, en función del gasto energético de cada persona. Esta información se traduce en que diariamente debe aparecer de 1 a 2 raciones del grupo de proteicos, alternando el consumo de carne y pescado, y cuidando la sobrecarga de proteicos si se ingiere de primer plato legumbre (1 ración de proteico).



*Las legumbres se deben acompañar de una pequeña porción de cárnico, no se debe tomar 2.º plato (carne o pescado), ya que con los otros proteicos del día (huevos, jamón) se sobrepasarían las 1-2 raciones/día recomendadas.*

- Consumo ocasional de carnes grasas, pastelería y bollería dado que contienen altas cantidades de azúcar y/o grasas saturadas perjudiciales para la salud.



*Utilizar el aceite de oliva (preferentemente) o el de semillas como grasa para aderezar o cocinar. Consumo ocasional de manteca, mantequilla u otras grasas menos saludables.*

- Consumo frecuente de frutos secos por su alto valor nutritivo. 20 gramos (por ejemplo: 4 nueces) entre 3 y 7 veces a la semana, según gasto energético de cada persona.



- La pirámide alimentaria también incluye el consumo de agua diario obligatorio y bebidas (vino o cerveza), opcional, es decir, no es necesario su consumo, pero la persona que lo ingiere puede consumir únicamente 1-2 vasitos al día. En cuanto al agua debe asegurarse un aporte diario de entre 1,5 y 2 litros.



- Aunque no tenga carácter alimentario, la pirámide aconseja la realización de ejercicio físico diario, acorde con la realidad fisiológica de cada persona.

Por último, la pirámide hace referencia a las cantidades recomendadas que forman cada ración de alimentos, expresadas en gramos y en medidas caseras. Una medida casera es la cuantificación de una cantidad de alimento usando medidas domésticas (vaso, plato, cucharada) y facilita la comprensión del concepto ración. Es recomendable conocer las equivalencias entre gramos y medidas caseras para las raciones de los alimentos recomendadas por la SENC. Vease el ejemplo.

#### Ejemplo: Raciones recomendadas (SENC)

Grupo de los derivados de cereales:

**1 patata grande (200 g)**



**1 porción de 5-6 cm pan barra (30 g)**



Grupo de las verduras

**1 plato pequeño acelga cocida (150 g)**    **1 tomate mediano (150 g)**



Grupo de las frutas (peso con piel)

**1 naranja grande (290 g)**

**1 pera mediana (160 g)**



Grupo de los lácteos

**1 vaso de leche (200 g)**

**2 lonchas de queso (60 g)**



Grupo de los proteicos

**1 filete de pollo (125 g)**

**2 rodajas de merluza (150 g)**



**1 plato mediano de garbanzos (80 g)**



En Estados Unidos, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) ha publicado en 2011 una nueva guía dietética llamada «My Plate»(figura 1). El plato está dividido en los cuatro grupos de alimentos que deben tomarse a diario para llevar una dieta equilibrada: verduras, cereales, proteínas y frutas (en ese orden), acompañados de productos lácteos. Es un icono que las autoridades estadounidenses valoran como de más fácil comprensión que la pirámide clásica, en la que los diferentes alimentos en sus distintos estratos no alcanzaban la comprensión del público en general.

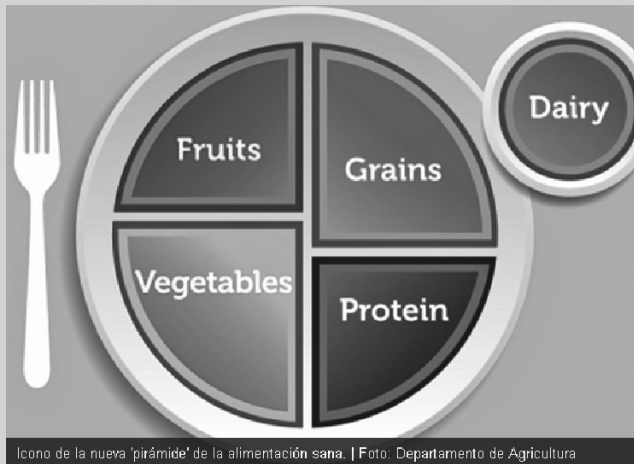


Figura 1: *My plate*. guía dietética estadounidense.

## Conclusión

*Una alimentación equilibrada, una actividad física regular y el mantenimiento de un adecuado peso corporal nos ayudan a tener un buen estado de salud y a disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación. Las orientaciones especificadas en este capítulo, de fácil comprensión para la población en general, son la base de una dieta equilibrada que asegura un aporte nutricional saludable.*

## Bibliografía

Gil A. 2010. Tratado de nutrición. Tomo III: Nutrición humana en el estado de salud. Editorial Médica Panamericana.

Mataix J. 2003. Nutrición y alimentación humana. vol. I. Editorial: Ergon.

Russolillo G. y Marques-Lopes I. 2008. Sistema de intercambios para la confección de dietas y planificación de menús. Manual de porciones de alimentos. ICM. Madrid.

Salas-Salvadó J, Bonada i Sanjaume A, Trallero Casañas R, Saló i Solà M .E y Burgos Peláez R. 2008. Nutrición y dietética clínica. Elsevier - Masson.

## Páginas Web

- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Guía de alimentación saludable.
- [http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/come\\_seguro\\_y\\_saludable/guia\\_alimentacion2.pdf](http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/come_seguro_y_saludable/guia_alimentacion2.pdf).
- Martínez Álvarez: Dieta Mediterránea, dieta equilibrada: su relación con la salud.
- [http://www.nutricion.org/recursos\\_y\\_utilidades/.../Normas%20alimentacion%20equilibrada.pdf](http://www.nutricion.org/recursos_y_utilidades/.../Normas%20alimentacion%20equilibrada.pdf).
- AESAN: Resultados de la primera Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española.
- [http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/web/notas\\_prensa/presentacion\\_enide.shtml](http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/web/notas_prensa/presentacion_enide.shtml).
- Kellogs: Dieta equilibrada.
- <http://www.kelloggs.es/nutricion/abcnutricion/pdf/capitulo16.pdf>.
- USDA: My Plate.
- <http://www.choosemyplate.gov/index.html>.



# VIII

## **ALIMENTACIÓN Y COSTUMBRES DIETÉTICAS DE LOS ESPAÑOLES A TRAVÉS DEL TIEMPO**

J. Fleta

### **Introducción**

La alimentación y las costumbres dietéticas de cada individuo han ido variando a lo largo del tiempo en función de las apetencias y la disponibilidad de los alimentos, así como de las costumbres de la sociedad en donde vive. El hombre durante millones de años ha vivido como cazador y recolector; posteriormente, la aparición del sedentarismo, el fuego, la agricultura y la ganadería marcaron el progreso del hombre en materia de alimentación.

Se sabe que los cazadores del Neolítico (5000 años a. C.) y aun anteriores comían el corazón y bebían la sangre de los animales que cazaban con la esperanza de adquirir la fuerza, la velocidad o la astucia que admiraban en ellos. Estas ideas y otras semejantes persistieron durante mucho tiempo y aun en la actualidad todavía se tiene fe en ciertas virtudes mágicas y propiedades extraordinarias de algunos alimentos.

Seguidamente se expone cómo era la alimentación y las costumbres dietéticas de los habitantes de España desde la Prehistoria hasta el momento actual. Dada la limitación del espacio apenas se comentan las características de cada uno de los alimentos enumerados, así como los detalles de las dietas y la gastronomía de cada una de las regiones de nuestro país.

## Costumbres dietéticas en España en la época de Estrabón

Estrabón nació alrededor del año 63 a. C. en Amasia (antiguo reino del Ponto, Asia Menor) y murió hacia el año 19 de nuestra era. Sus obras más importantes fueron *Remembranzas históricas* y *Geografía*. Esta última constituye uno de los monumentos geográficos heredados de la Antigüedad Clásica. Esta obra no es solo geográfica sino que contiene noticias históricas, mitológicas, antropológicas y otras relativas a matemáticas, literatura, física, cosmología, astronomía, botánica y medicina.

La obra consta de 17 libros, y es en el tercero donde están contenidos los datos relativos a Iberia. Las referencias proceden de sus propias observaciones y de otras fuentes que él mismo cita, entre las cuales cabe destacar las aportaciones de Homero, Aristóteles y Eratóstenes, así como las de Asclepiades y Poseidonio que vivieron en la Turdetania ibérica (las zonas actuales de Jerez, Montilla y Málaga).

Estrabón describe el conocimiento por parte de los pobladores de Bolonia (la antigua Baelo Claudia, cerca de Tarifa) y de otros lugares de la Turdetania, de la industria de la salazón. Esta estaba bien desarrollada en dicha zona, en pueblos que vivían de la pesca y salaban sus pescados para la conservación ya que eran zonas de abundantes salinas y minas de sal. Sus habitantes confeccionaban una salsa o pasta muy sabrosa, elaborada con tripas de pescado fermentado, *garum* o *garos*, que se exportaba incluso hasta Atenas ya en el siglo V a. C., tal como consta, por ejemplo, en un texto teatral de Aristófanes, y a Roma en la época Imperial. Las excavaciones han puesto al descubierto varios talleres y aljibes que se usaban para la salazón del pescado (figura 1).

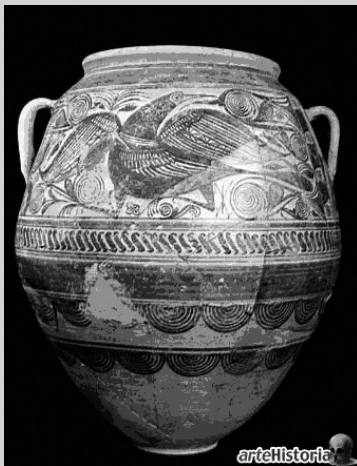


Figura 1. Ánfora ibérica de La Alcudia de Elche. Siglo III, a. C. Estos recipientes contenían todo tipo de alimentos y estaban decorados con animales u otros motivos.

*Posteriormente se nombran por primera vez ciertos productos agrarios y otros alimentos. Dice que desde la Turdetania se exportaba trigo, mucho vino y aceite. De estos últimos dice además que son abundantes y de muy buena calidad. Añade también que se exportaba cera y miel desde la Península a diversas partes del mundo.*

La vid fue introducida por los griegos en los siglos VI o V a. C. y de su calidad nos habla el hecho de que en una ánfora romana puede leerse un *tituli picti* con mención de origen *vinum gaditanum*. Plinio añadió que el vino de la Bética es uno de los mejores del mundo, e incluso algunas monedas de la Bética llevan un racimo como emblema. También abundaba el buen vino en lo que actualmente son Cataluña y Aragón. Incluso se sabe que el precio de un litro rondaba alrededor de la cuarta parte de una peseta, en moneda actual.

El olivo, en su forma silvestre, el acebuche, era ya conocido en Iberia hacía mucho tiempo. Incluso en alguna ocasión a Cádiz se le denominó *Kotinoussa* (*Kotinos*: olivo silvestre) por parte



de los griegos, los cuales introdujeron el olivo cultivado. Mela, geógrafo romano del siglo I de nuestra era, llega a decir que en esta zona costera existe un bosque que recibe el nombre de *Oleastrum* y hacia el siglo VI a. C. al Ebro se le llama *Oleum Flumen*. Otra fuente dice que con los restos de ánforas que llevaban aceite a Roma se llegó a formar el monte Testaccio (de tiestos).

Además de carneros había ganados de bastantes especies y caza abundante, en especial de conejos, denominados por los griegos liebreccillas, puesto que no conocían esta especie. Estrabón nombra otro producto abundante en la Península y cuya preparación constituía por aquel entonces una verdadera industria, se trata del jamón. En esta época ya existía una industria derivada de este producto cárnico, muy apreciado en la zona íbera del Pirineo como señala el geógrafo. Incluso destaca el producido por los cerretanos en la zona de Puigcerdá (Cerdaña), el *cual proporciona ingresos no pequeños a sus habitantes*.

También nos cuenta de la existencia de otro alimento, el queso. De los productos pesqueros que se consumían cabe destacar la ostra. Esta especie era abundante en la costa de Turdetania. También eran consumidos el congrio, las morenas y otras especies piscícolas, como los pulpos y los calamares. Con respecto a los atunes dice que eran muy abundantes y que se podían acercar a las costas y comer las bellotas de las numerosísimas encinas que existen en la zona: *son estos peces una especie de cerdos de mar, porque apetece las bellotas y engordan mucho con ellas, hasta el punto que nacen tanto más atunes cuanto más bellotas produce el mar*.

Estrabón describe algo sobre las costumbres y los cuidados que se prodigaban, en especial los lusitanos y habitantes de los pueblos que viven cerca del río Duero. Dice que sus moradores se untan de aceite, se bañan en agua fría y solo hacen una comida al día, *mesurada y sencilla*. Los moradores de las montañas comen principalmente carne de macho cabrío y durante dos tercios del año se alimentan de bellotas que secan y pelan moliéndolas

después para hacer pan. A veces en lugar de aceite usan manteca, ya que en estas zonas montañosas apenas había olivos. También escaseaba el vino y por ello consumían, en ocasiones, una especie de cerveza denominada *zytos*.

A la hora de comer, los comensales se colocaban sentados alrededor de la estancia y los mejores puestos eran ocupados por las personas de más categoría. Los alimentos se iban pasando de uno a otro.

### **La Hispania Romana**

Conquistada Hispania, Roma ejerció una gran influencia en todos los aspectos, incluyendo los relativos a la alimentación; la influencia fue recíproca porque el Imperio asumió gran parte de las costumbres dietéticas de los antiguos hispanos. La cocina romana incluía todo aquello que procedía de los territorios conquistados; los romanos aportaron nuevos frutos y técnicas culinarias, como los injertos, métodos intensivos de cultivo del olivo, así como nuevas variedades de trigo, lentejas, guisantes y garbanzos. Dentro de las verduras destacaban las coles, que debían mantenerse verdes incluso después de la cocción, lo que lograban macerándolas con aceite. Las lechugas eran mantenidas en salmuera con el objeto de conservarlas durante todo el año y a las acelgas se les condimentaba con mostaza para darles sabor. También eran consumidas las ortigas, especialmente por los ejércitos romanos de la península, así como el ajo y los cardos; estos últimos eran considerados como verdura de lujo, especialmente los procedentes de la Bética.

Con los romanos se generalizó el consumo del *garum*. Apicio, gastrónomo romano, lo nombra frecuentemente en su libro *De re coquinaria*. Había factorías de este producto a lo largo de la costa levantina, hasta Tarraco. El desuso de la salsa fue paralelo a la decadencia del Imperio Romano, no obstante, durante esta época, el consumo de diversos pescados era muy frecuente.

Los visigodos mantuvieron las costumbres culinarias de los romanos. Estas fueron muy bien descritas en las *Etimologías* de San Isidoro de Sevilla, en el libro xx titulado *Acerca de las provisiones y de los utensilios domésticos y rústicos*. Se describen diversas preparaciones, como la elaboración de los cocidos y potajes con legumbres; también se preparaba el denominado *pulte*, un puré elaborado a base de harina de trigo o de mijo al que añadían legumbres trituradas.

### **La Edad Media: la cocina de las tres culturas**

La cocina medieval europea contrastaba con la española, ya que esta disponía de gran variedad de alimentos y diversos ingredientes, lo que hacía que se tratase de una cocina un tanto exótica. En este periodo medieval las costumbres dietéticas hispanas procedían de tres culturas con normas impuestas por sus respectivas religiones. Era frecuente el consumo de gachas, elaboradas con harinas de cereales o frutos secos y el pan. El consumo de carne, huevos y pescado era de carácter estacional. En el *Cantar de mio Cid* se describe el consumo de *conducho*, pan y vino mezclado con granos de trigo. En la práctica solo existía un método de conservación efectivo que era la salazón, introduciendo los alimentos en sal. A veces se preparaba la denominada *sop*, que se elaboraba remojando pan en una salsa elaborada con vino, leche u otra sustancia líquida.

#### *Musulmana*

En el año 711 empieza la invasión musulmana de la Península Ibérica y con ello se inicia la introducción de diversos alimentos, comunes entre los nuevos invasores, como el arroz, las naranjas, las alcachofas y las almendras, y también especias, como el azafrán y las alcaparras. Uno de los métodos de cocina que marcaron una gran diferencia entre Occidente y Al-Ándalus era la fritura mediante aceite de oliva. En 822, Ziryab introdujo en el califato de Córdoba algunas costumbres, como la de comer en etapas o platos, introduciendo un orden en el servicio de las comidas:

sopas, pescado, carne y, finalmente, los postres. Algunas de estas costumbres influyeron decisivamente en la cocina renacentista de algunas cortes europeas, como las de Florencia y Venecia.

Se conocían diversas recetas a base de pescado, con variantes regionales; para pescar se utilizaban redes y almadrabas, y se empleaba con frecuencia el escabeche, como técnica de conservación de alimentos.

### *Sefardita*

Los judíos constituían un estamento social muy diferente a los visigodos; de hecho, tras la conversión al catolicismo de Recaredo, se inició su persecución. Durante el califato, los árabes aceptaron su presencia y, por ello, en algunas zonas de la Península Ibérica, convivían las tres culturas: cristiana, musulmana y judía. Posteriormente, los Reyes Católicos, en 1492, dictaron su expulsión. Precisamente, los judíos expulsados expandieron su saber culinario por diversas partes del Mediterráneo oriental, dejando influencias claras en la cocina otomana.

Los judíos poseían ciertas formas de conservar los alimentos ya que no se permitía cocinar los sábados (descanso del *sabbat*). Secaban al aire hortalizas, preparaban dulce de membrillo (*dulce de bimberío*, en ladino) y mermeladas, entre otros. El pan procedía de una masa cocida dos veces, el lunes y el viernes, se guardaba en jarras y posteriormente se humedecía con agua o aceite. Con este tipo de pan se preparaban varios platos como, por ejemplo, el almodrote de berenjenas, alimento típico del desayuno del *sabbat*; rosquillas de huevo, buñuelos y bizcochos. Posiblemente este pan sea el antecedente de las migas. También consumían pescados fritos y entre las carnes eran frecuentes las albóndigas de cordero o pescado. Entre las ollas, la más popular era la *adafina*, precursora de los cocidos posteriores. Los judíos empleaban en la cocina aceite de oliva y tenían prohibido el tocino; el empleo del ajo era muy frecuente y constituía una característica fundamental de su cocina.

### *Cristiana*

En el año 718, en Covadonga, aparece un núcleo de rebelión que dará lugar a zonas cristianas, en las que persisten las costumbres de los visigodos y, consecuentemente, de los romanos. Estas costumbres vienen reflejadas en libros como el *Libro del buen amor* del Arcipreste de Hita o *Libro de los guiados, manjares y potajes* (siglo xv) de Ruperto de Nola, cocinero de Alfonso V. Los cristianos comían sentados en mesas plegables y empleaban escudillas de madera y no usaban tenedor; era muy común comer con los dedos. A partir del siglo xii mejora la alimentación y se generaliza la costumbre de realizar dos o tres comidas al día. A los alimentos ya descritos se suman la elaboración de mazapanes y otros tipos de salsas. La Ruta Jacobea, La Mesta y las universidades son instituciones que influyen en la aparición de nuevos platos, costumbres e intercambios de experiencias culinarias, hechos que se generalizan con el fin de la Reconquista.

### **El descubrimiento de América: los nuevos alimentos**

Tras el descubrimiento de América, en 1492, se incorporan nuevos alimentos e ingredientes a la cocina española. Señalemos, entre otros, la patata, el tomate, el pimiento, el cacao y el maíz. Se generaliza el uso de la cuchara. Aparece uno de los primeros libros de dietética en España, debido a Luis Lobera de Ávila, titulado *Vanquete de nobles caballeros*.

La patata, que procedía de Perú, solucionó muchos problemas y hambrunas; se cultivó inicialmente en Andalucía y Galicia y posteriormente en Aragón, Canarias y toda la Península. Los Tercios españoles y la guerra de los Ochenta Años facilitan su dispersión por toda Europa. Poco a poco la patata va desplazando a los nabos de la cocina popular. El tomate era muy conocido por los aztecas y fue cultivado inicialmente en Castilla, desde donde se generalizó al resto de España. Este producto permitió la elaboración de ensaladas y variados platos, fielmente

representados en pinturas y divulgados en libros de escritores coetáneos.

Entre las clases acomodadas se generalizó el consumo del chocolate, especialmente a partir del siglo XVIII. Inicialmente los aztecas lo consumían amargo directamente del cacao y a veces mezclado con harina de maíz, pero en España se mezcló con azúcar y tuvo una gran aceptación. La aristocracia y el alto clero lo tomaban como desayuno y merienda. Las reinas Ana y María Teresa de Austria lo llevaron a la corte francesa y de allí se difundió a los países del norte de Europa. En la actualidad es uno de los alimentos más difundidos y con más formas de presentación.

### **El Siglo de Oro**

En este periodo existen dos formas de experimentar la comida y la cocina: la nobleza y la cocina popular. La primera de platos abundantes y excesos culinarios y la segunda, que hereda las características de las costumbres del pasado.

La población en general se alimentaba de pan, elaborado a partir de harina de centeno o de trigo. La vianda más abundante era el tocino y el plato más frecuente era el cocido o la sopa, rara vez aderezado con carne, un bien escaso y caro. El vino era considerado como un alimento básico. Los pescados más consumidos en el interior de la península eran el abadejo, trucha y bacalao. El empleo de legumbres en las ollas empezaba a ser popular y la olla podrida era considerada como un plato de festín popular. En *el Quijote* y en la novela picaresca se describe muy bien la gran variedad de alimentos y comidas populares existentes en la España de la época.

Las clases adineradas y los nobles aderezan los platos con salsas y el plato fuerte de su dieta era la carne de diversas procedencias, en especial, cordero, cerdo y aves. Desde principios del siglo XVII se vende nieve, transportada con caballerías desde

la sierra de Guadarrama, con el fin de conservar los alimentos y fabricar helados para la nobleza y la Corte. La cubertería se compone ya de tenedor, cuchara y cuchillo.

En los libros de la época se describe la masa hojaldre, tan popular entre las pastelerías españolas de este siglo y sucesivos; en la cocina de la Corte aparecen diversos oficios relacionados con la alimentación y la cocina, como son mozos de cocina, reposteros, especieros, triperos, aguadores, galopines, etc.

### **El siglo XVIII: el afrancesamiento**

En el siglo XVIII desaparece el último monarca español de la casa de los Austrias, Carlos II, y se instaura la casa de los Borbones, con el monarca Felipe V. Desde entonces se experimentó una gran influencia gastronómica francesa en nuestro país, especialmente en la Corte. Campomanes, en 1767, realizó un estudio sobre la alimentación de las clases populares en la capital de España: *Abastos de Madrid*. Comprobó que la alimentación media era de una libra de pan (casi medio kilo) y media de carne (un cuarto de kilo) por día, cien gramos de garbanzos y sesenta de tocino, además de alguna verdura. Las proporciones de una casa acomodada son muy similares, aunque añaden a la dieta embutidos, dulces y media onza de chocolate.

Aparece la figura del confitero, experto en elaborar compotas, caramelos y otros productos de diversos sabores, y el bollero, que se dedica a trabajar productos dulces a base de trigo, manteca de cerdo, azúcar y otros ingredientes. Ambos oficios estaban muy influenciados por la culinaria francesa; de hecho, los menús de los restaurantes y hoteles se realizan en francés y la cocina española tradicional queda relegada al mundo rural y se transmite de boca en boca.

A pesar del afrancesamiento de la cocina española, también hay influencias españolas en la cocina del país vecino. Es el caso, por ejemplo, de la mahonesa. Durante la invasión de la isla de

Mahón (1756), los franceses tienen la oportunidad de probar la salsa *all-i-oli* con gran sorpresa. Copiaron la receta, la llevaron a Francia y eliminaron el ajo, denominándola *mahonnaise*.

### **El siglo XIX: el Romanticismo**

Este siglo también es de clara influencia gastronómica francesa como refieren en sus libros personajes que viajaron por la España de la época; entre estos cabe citar a Alejandro Dumas, Mérimée y Gautier. Todos ellos dejaron abundantes notas sobre la cocina popular española, que definen como una cocina con exceso de ajo y mucho aceite. Abundan las fondas, posadas y ventas en donde se alojan y comen los viajeros, aunque con oferta gastronómica muy deficiente y mal servicio, en opinión de los viajeros extranjeros. Se elaboran bebidas frías con hielo picado, como pueden ser los sorbetes, helados y horchatas.

En 1839 se abre en España el restaurante Lhardy que ofrece un menú a precio cerrado y un servicio de menú a la carta; este restaurante fue el lugar de reunión de las clases adineradas de la Corte a finales del siglo XIX. Más tarde se abre el restaurante Justín de clara influencia francesa en Barcelona, en 1861. Posteriormente se abren más restaurantes y aparecen los cafés. La aparición del ferrocarril y después del automóvil facilita el transporte de pasajeros y consumidores trashumantes y aparece gran demanda de este tipo de establecimientos. La ciencia de la nutrición avanza considerablemente y aparecen los conceptos de nutrición, vitaminas, calorías, proteínas, etc., que van a condicionar la preparación de los menús de las diferentes dietas.

### **El siglo XX**

El siglo XX se inicia con la pérdida de las últimas colonias y la guerra Hispano-Estadounidense. Todo ello se complica con la aparición de una crisis agraria prolongada y la guerra del Rif en el norte de África. Estas circunstancias afectan al abastecimiento y a la economía española.



Emilia Pardo Bazán escribe, en 1914, un recetario de cocina titulado *La cocina española antigua*, prologado por Gregorio Marañón. En este libro aparece por primera vez la receta de la fabada asturiana y, en 1915, Manuel María Puga (alias *picadillo*) publica *La cocina práctica*, libro que incluye historia culinaria, labores de investigación sobre la cocina española, recopilación de recetas y divulgación de las mismas.

En esta primera mitad de siglo aparecen los primeros anuncios de productos alimenticios, como por ejemplo del aceite de oliva y aparecen las primeras ollas exprés. También se fundan en 1928 los Paradores Nacionales de Turismo, como conjunto de hoteles de alta categoría, bajo el patrocinio del rey Alfonso XIII. Posteriormente, se publican multitud de recetarios de cocina y revistas culinarias. Los productos locales, gracias a la mejora del transporte y los medios de conservación de alimentos (refrigeración), son posibles de adquirir a precio razonable fuera de su lugar de origen.

La culinaria española y europea se beneficia también de la mejora de la logística y el perfeccionamiento de los alimentos envasados, lo que hace que en las ciudades se cocine *a la francesa*. A pesar de estos avances en las áreas rurales persiste la cocina tradicional; la cerveza va desplazando al vino como bebida más habitual.

Tras la Guerra Civil se imponen en las ciudades de nuestro país las modernas cafeterías; la primera de Madrid fue la California, donde se tomaba café y aperitivo con mayor celeridad que en los antiguos cafés. También se debe recordar el papel desarrollado por la Sección Femenina del Movimiento Nacional que, por medio de sus cátedras ambulantes, propagaba las cualidades de la cocina española. Se generalizó el uso de la olla a presión, los frigoríficos, hornos microondas y precocinados y se abarató la carne de pollo, lo que hizo que pasara de ser un lujo a ser un alimento habitual.

Aparecen nuevos platos en el panorama dietético de nuestro país: macarrones con chorizo, fideuá, tortilla de patata y ensaladilla rusa. Se populariza el langostino, el jamón, la merluza, el salmón y la paella, el plato nacional en opinión de numerosos autores.

La televisión española contribuye a la divulgación de nuestra cocina. Aparecen los programas *Vamos a la mesa* (1967) y *Con las manos en la masa* (1984). Simone Ortega obtiene un gran éxito de ventas con su libro *1080 recetas de cocina*. El turismo, sobre todo a partir de los años sesenta, ha demandado platos típicos españoles y aparecen los menús turísticos de platos adaptados a los modernos consumidores. Se promociona la gastronomía típica de cada región e incluso las particularidades de cada zona, como en el caso de la cocina pirenaica.

### La cocina actual

La cocina actual viene definida por la aparición de grandes cocineros, que han buscado una modernidad y una combinación de sabores a partir de la cocina española clásica. La televisión hace que algunos de ellos divulguen platos y recetas con gran aceptación entre la población española. Se propaga y cobra especial relevancia la denominada *dieta mediterránea*, como modelo de dieta cardioprotectora (figura 2).



Figura 2. Aceite de oliva virgen del Bajo Aragón (olivas empeltre). El aceite de oliva constituye uno de los alimentos más característicos de España y define la denominada cocina mediterránea.

Nace la denominada comida rápida en bares, restaurantes o cadenas, menús de degustación, cocina en miniatura que trata de llevar los tradicionales pinchos y tapas a la alta cocina, o la denominada cocina de autor, que trata de adaptar la cocina clásica española a una visión personal de cada cocinero. La nueva cocina elabora platos con nuevos conceptos culinarios, como aires, humos, espumas, etc., nuevas corrientes criticadas, sin embargo, por otros cocineros. Hay que señalar también la aparición de nuevas modas consumistas en nuestro medio, un tanto exóticas, cuando no caprichosas, como son la entomofagia, la florifagia, el macrobiotismo, etc., hábitos frecuentes en determinadas culturas y ambientes. Por otra parte, existe una tendencia a limitar la ingesta de determinados nutrientes, como la sal, el colesterol o las proteínas, así como incrementar la ingesta de fibra dietética.

En los años noventa aparece el interés por re-interpretar la cocina española de estilo clásico y tradicional. Lo autóctono español como estilo, pero con otro concepto. Así, se comienzan a incorporar moluscos españoles típicos a la alta cocina, empleo de sopas frías en la guarnición, como el gazpacho, salsas clásicas con aceite de oliva en lugar de mantequillas, salsas emulsionadas que se recomponen, etc. Finalmente aparecen los denominados alimentos transgénicos y funcionales, así como la nueva gastronomía molecular.

En 2008 el Gobierno de España declara la cocina y la gastronomía de las regiones y nacionalidades de España como una parte fundamental del patrimonio cultural del país. El objetivo es el de preservar, actualizar y desarrollar el patrimonio gastronómico-cultural y difundirlo en el mundo, así como conservar esta parte de nuestra historia frente a la aparición de la globalización y de la *cocina fusión* iniciada ya por parte de la cocina turca, china y de otras nacionalidades.

## **Bibliografía**

- Aranceta J. Spanish food patterns. *Public Health Nutrition* 2001;4:1399-1402.
- Bueno M. *El olivo en la cultura mediterránea*. Ergón. Madrid. 2009.
- Cervera P, Reixach M. Alimentación en los pueblos prerromanos en la Península Ibérica. En: Salas J, García P, Sánchez JM. *La alimentación y la nutrición a través de la historia*. Glosa. Barcelona. 2005. pp. 113-132.
- Fleta J. El placer de la comida, de la tradición al exotismo. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor* 2007; 37: 5-14.
- La alimentación y otras costumbres de los españoles hace más de dos mil años. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM. *Nutrición en Pediatría*. 3.<sup>a</sup> ed. Ergón. Madrid. 2006, pp. 335-339.
- García y Bellido A. *España y los españoles hace dos mil años, según la Geografía de Estrabón*. Austral, Espasa Calpe. Madrid, 1993.
- Huetos MD, Salas J. Alimentación, dietética y nutrición en Al-Ándalus. En: Salas J, García P, Sánchez JM. *La alimentación y la nutrición a través de la historia*. Glosa. Barcelona. 2005, pp. 217-246.
- Luján N, Perucho J. *El libro de la cocina española*. Tusquets. Barcelona. 2003.
- Martínez MM. *Historia de la gastronomía española*. Altaya. Barcelona. 1998.
- Ritchie C. *Comida y civilización*. Altaya. Barcelona. 1997.



# IX

## HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

I. Marques, T. Sanclemente

### Introducción

Con la entrada en la universidad, muchos de los estudiantes experimentan bastantes cambios familiares y socioeconómicos, entre ellos una mayor libertad y responsabilidad en la compra y preparación de alimentos, con repercusiones muchas veces negativas en sus hábitos alimentarios.

Actualmente muchos de los estudios que evalúan el seguimiento del patrón dietético mediterráneo considerado saludable y preventivo de enfermedades crónicas demuestran que la adherencia a este tipo de dieta se encuentra en descenso. En este contexto, los estudiantes universitarios muchos de ellos alejados de su entorno familiar cambian rápidamente sus hábitos desarrollando un patrón dietético globalizado y poco saludable. Teniendo en cuenta que a lo largo de los años la población universitaria ha venido en aumento, los estudiantes universitarios corresponden a una población adulta joven clave para las actividades de promoción y prevención en salud.

Por todo ello, es de gran importancia el conocimiento de los hábitos alimentarios de los universitarios, ya que permite optimizar la utilización de los servicios de restauración universitaria (comedor, cafeterías y *vending*) en la adopción de hábitos alimentarios saludables en la promoción de la salud y también como vehículo de aporte de seguridad en aquellos nutrientes que pudieran estar en riesgo de ingesta inadecuada en el aporte global diario.

## Perfil energético y nutricional

Los estudiantes universitarios ingieren gran parte de los alimentos integrantes de su dieta diaria en el comedor del centro (actualmente más de un 30 % de los universitarios utilizan el servicio), así como en la casa familiar o compartida con otros estudiantes, en las cafeterías de los centros, bares y restaurantes cercanos a las universidades y máquinas expendedoras.

En los diferentes estudios realizados se observa un menor aporte calórico con respecto a las necesidades energéticas diarias. En todos los trabajos realizados el aporte proteico y graso, (especialmente de grasa saturada de origen animal y colesterol) es superior a lo recomendado mientras que la cantidad de hidratos de carbono y también fibra es inferior a las recomendaciones. La ingesta de vitaminas y minerales, aunque aceptable, se muestra insuficiente para la vitamina E, riboflavina, vitamina B6, ácido fólico y el yodo. Los valores hematológicos y de bioquímica sanguínea se encuentran dentro de la normalidad.

## Patrón dietético

El patrón dietético de los estudiantes universitarios se suele caracterizar, en general, por un consumo excesivo de carne y grasas de origen animal, junto a un consumo deficiente de cereales, legumbres, pescados, verduras, hortalizas y frutas.



*Sabías que...*

*las mujeres universitarias suelen ingerir alimentos más saludables pero que su alimentación es más deficiente en energía y nutrientes.*

En los diversos estudios analizados las mujeres han declarado ingerir más fruta y hortalizas con respecto a los varones, mientras los varones declaran consumir más cereales, lácteos y carnes. Sin embargo, la alimentación de las mujeres es más restrictiva en términos de cantidades de alimentos ingeridos, por lo que el aporte energético muchas veces es insuficiente.

En un estudio reciente en el que se valoró el grado de adherencia a la dieta mediterránea (DM) en estudiantes universitarios de diferentes puntos de España, se observó que solamente el 28 % de los jóvenes encuestados presentaba unos hábitos alimentarios acordes con el patrón dietético de la DM.

Asimismo, el porcentaje de adherencia elevada a la DM fue superior en las mujeres con respecto a los varones y variando entre el 23 y el 35 % según residían, respectivamente, en piso de estudiantes o en la casa familiar. En el estudio también se observaron otros patrones distintos en los varones como una mayor ingesta de bollería industrial, frutos secos, legumbres y cereales con respecto a las mujeres. Del mismo modo, el aumento del consumo de ciertos *snacks* o el acceso más de una vez a la semana a servicios como hamburguesería refleja un deterioro progresivo de los hábitos alimentarios saludables tradicionalmente existentes en España.

Este patrón alimentario, con un bajo consumo de alimentos de origen vegetal, pescado y elevado consumo de carnes rojas y grasa saturada, se asemeja a otros estudios fuera de nuestro país, lo que demuestra que el estudiante universitario tiende a un patrón dietético globalizado no siempre saludable.

*Para reflexionar:*



*El patrón alimentario del universitario se encuentra cada día más alejado del modelo tradicional mediterráneo.*



## **Factores sociales que influyen en los hábitos dietéticos de los estudiantes universitarios**

La modernización de la sociedad ha supuesto una serie de cambios sociológicos y/o culturales que afectan inevitablemente a los hábitos y preferencias alimentarias. Se dedica menos tiempo a la compra de alimentos y elaboración de las comidas y, a la vez, se prefieren los alimentos procesados que, generalmente, conllevan un incremento del consumo de grasas saturadas, colesterol, azúcares y sal. En definitiva, en la sociedad actual parece existir una gradual desaparición de la DM y un incremento del uso de una dieta occidentalizada. Esta situación, como hemos visto, adquiere una mayor importancia en aquellos sectores más susceptibles de ser influidos como es el caso de los estudiantes universitarios, sin embargo, existen pocos trabajos en los que se estudien cuáles son los factores que influyen en estos cambios.

El principal factor a tener en cuenta es que, para un elevado número de jóvenes, el hecho de realizar estudios universitarios conlleva el abandono de la residencia familiar para trasladarse a otra ciudad. Allí viven, principalmente, en colegios mayores o bien en pisos compartidos con otros estudiantes lo que en muchas ocasiones viene asociado a una pérdida de ciertos hábitos dietéticos propios de una dieta saludable como queda descrito anteriormente. Este hecho pone de manifiesto la existencia de un cierto factor familiar conservador de las costumbres dietéticas tradicionales. Por el contrario, aquellos que inician una vida más autónoma en pisos o residencias se enfrentan al hecho de tener que elegir qué, cuándo y cómo comer, lo que puede llevar asociado la adopción de los nuevos patrones occidentales caracterizados por un consumo cada vez mayor de alimentos procesados, simplemente por falta de educación en este sentido. Muchos universitarios carecen de conocimientos nutricionales básicos y no están preparados para realizar la compra de alimentos y su posterior elaboración por lo que les resulta complicado mantener los hábitos dietéticos tradicionales que han «visto» en sus casas.

Por otro lado, muchos de los factores reconocidos que influyen sobre la conducta alimentaria (factores sociales, culturales, económicos, de disponibilidad de alimentos) cambian durante la vida universitaria del mismo modo que se producen situaciones individuales que determinarán modificaciones de los hábitos dietéticos.

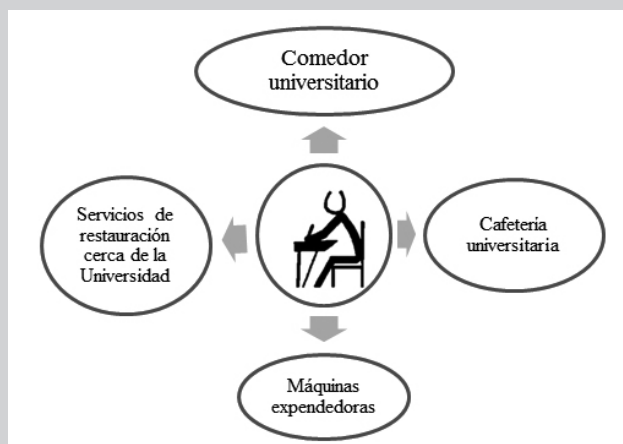
La falta de tiempo para realizar la compra, cocinar e incluso para dedicarlo a comer es uno de los principales motivos para no mantener unos hábitos dietéticos saludables. Por otro lado, las conductas alimentarias en esta etapa están condicionadas por el estado anímico del estudiante, principalmente por un aumento de las situaciones de estrés, así como por los propios horarios de la jornada académica. Además, la libertad a la hora de la adquisición junto con la falta de educación ya comentada hace que en la elección de los alimentos primen las preferencias personales e incluso la publicidad presente en los medios de comunicación. Pero, sin duda, un aspecto muy importante es el entorno social del universitario, los jóvenes van a preferir consumir una alimentación no adecuada para ellos que comer sin la compañía de sus amigos o compañeros.



*Para reflexionar:*

*La falta de tiempo, el desconocimiento de cómo debe ser una alimentación saludable y las situaciones de estrés durante el curso académico son los principales determinantes de unos hábitos dietéticos inadecuados.*

## Oferta alimentaria en el entorno universitario



*En el momento actual, el estudiante universitario dispone de una amplia oferta alimentaria en su entorno como se aprecia en la figura.*

Dependiendo del tipo de establecimiento elegido por el estudiante universitario, el tipo de alimentación puede variar de forma considerable de modo que la calidad global de la dieta se vea afectada. Así, la utilización habitual de las máquinas expendedoras lleva asociado un alto consumo de *snacks* y un alto grado de «picoteo». Del mismo modo, utilizar las cafeterías (tanto universitarias como extrauniversitarias) así como restaurantes de «comida rápida» para las comidas principales supone una gran limitación en el tipo de alimentos ingeridos ya que habitualmente la oferta se reduce a bollería, «tapas», raciones y bocadillos que, si bien pueden ser adecuados de forma ocasional, no permiten seguir una alimentación saludable cuando se utilizan de rutina. La elección del menú del día en restaurantes y en los comedores universitarios, donde la variedad de alimentos a lo largo de la semana es mayor, y las raciones están estructuradas sea la

opción más saludable. En concreto, cuando los menús de los comedores universitarios están adecuadamente planificados, aquellos estudiantes que comen regularmente en estos tipos de establecimientos presentan unos hábitos dietéticos más saludables.



*El comedor universitario puede ser la opción más adecuada para llevar una dieta saludable y tendrás más tiempo libre.*

## Conclusión

Los estudiantes universitarios españoles, al igual que en otros países, presentan unos hábitos dietéticos poco saludables.

Una adecuada gestión del tiempo y unos mejores conocimientos en materia de nutrición y alimentación ayudarían al estudiante universitario a llevar una dieta más adecuada.

Los comedores universitarios, dentro de la oferta alimentaria disponible, podría ser la mejor opción siempre y cuando exista una adecuada planificación de los menús.

## Bibliografía

- Aranceta J, Pérez Rodrigo C, García Fuentes M (eds.). Nutrición comunitaria. Universidad de Cantabria. 2002.
- Baldini M, Pasqui F, Bordoni A, Maranesi M. Is the Mediterranean lifestyle still a reality? Evaluation of food consumption and energy expenditure in Italian and Spanish university students. *Pub Health Nutr.* 2009;12(2):148-55.
- Bayona-Marzo I, Navas-Cámara FJ, Fernández de Santiago FJ, Mingo-Gómez T, de la Fuente-Sanz M<sup>ª</sup>M, Cacho del Amo A. Hábitos dietéticos en estudiantes de fisioterapia. *Nutr Hosp.* 2007;22(5):573-7.
- Durá T, Castroviejo A. Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutr Hosp.* 2011;26(3):602-8.
- Guagliardo V, Lions C, Darmon N, Verger P. Eating at the university canteen. Associations with socioeconomic status and healthier self-reported eating habits in France. *Appetite.* 2011;56:90-5.
- Martínez-González MA, Holgado B, Gibney M, Kearney J y Martínez JA. Definitions of healthy eating in Spain as compared to other Europe Member States. *Eur J Epidemiol* 2000; 16, 557-564.
- Papadaki A, Hondros G, Scott JA, Kapsokefalou M. Eating habits of university students living at, or away from home in Greece. *Appetite* 2007, 49, 169-176.
- Toncoso C y Amaya JP. Factores sociales en las conductas alimentarias de estudiantes universitarios. *Rev Chil Nutr.* 2009;36(4):1090-7.
- Verger P, Combes J, Kovess-Masfety V, Choquet M, Guagliardo V, Rouillon F. Psychological distress in first year university students: socioeconomic and academic stressors, mastery and social support in young men and women. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology* 2009, 44, 643-650.
- WHO EURO Proposed Second WHO European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007-2012. EUR/RC57/10. Fifty-seventh session of the Regional Committee for Europe Belgrade. Serbia. 17-20 September 2007.*

# X

## ALIMENTOS FUNCIONALES

M. L. Álvarez, B. Oves, A. Ariño, P. Samper, G. Rodríguez

### **¿Qué son los alimentos funcionales?**

Alimentos con un componente que, más allá de su valor nutritivo, tienen efectos sobre una o varias funciones del organismo y que, según estudios científicos, pueden beneficiar la salud incorporados a una dieta equilibrada en cantidades normales de consumo. Los alimentos funcionales pueden ser naturales (aceite de oliva, brócoli, sardinas) o procesados industrialmente, y se presentan como alimentos convencionales, no como formas concentradas de nutrientes (complementos dietéticos) o como medicamentos.

¡Los alimentos funcionales están relacionados con beneficios saludables y reducción del riesgo de enfermedades, aunque por sí solos, no curan ni previenen, ni tratan ninguna enfermedad!

¡No hay atajos para estar sanos, por lo que debe saberse que los alimentos funcionales no son indispensables y solo tienen sentido en el contexto de una dieta y estilo de vida saludables!

## ¿Cómo se obtienen los alimentos funcionales procesados?

- Adición de un componente que no está presente en la mayoría de los alimentos y se ha demostrado científicamente que tiene efectos beneficiosos.

Ejemplo: Antioxidantes (licopeno, tirosol, etc.), cafeína.

- Sustitución de componentes con efectos negativos por otros con efectos positivos.

Ejemplo: Grasa saturada por grasa insaturada.

- Eliminación de un componente que pueda tener efectos negativos en la salud del consumidor.

Ejemplo: Proteínas que producen alergias, lactosa que produce intolerancia.

- Aumento de la concentración de un componente que puede ser beneficioso para la salud.

Ejemplo: Aumento del contenido en fibra, en calcio.



*Sabías que...*

*Los alimentos funcionales son importantes para:*

*Crecimiento y desarrollo*

*Función intestinal*

*Metabolismo de sustancias*

*Control del estrés oxidativo*

*Sistema cardiovascular*

*Sistema inmunitario*

*Control del peso*

*Funciones psicológicas y comportamentales*



*Propiedades nutricionales: Tabla 1*

*Aportan hidratos de carbono, proteínas, lípidos, fibra alimentaria, vitaminas, minerales que cubren los requerimientos.*

*Propiedades funcionales:*

*Favorecen diversas funciones corporales y pueden reducir el riesgo de algunas enfermedades.*

*Para ampliar conocimientos...*



- *Probióticos: Productos alimentarios que contienen microorganismos vivos que mejoran la función intestinal.*

*Ejemplo: Lactobacillus sp., Bifidobacterium sp.*

- *Prebióticos: Productos que ayudan al desarrollo de los microorganismos vivos que habitan en nuestro colon, mejorando así la función intestinal.*

*Ejemplo: Fibras solubles (oligofructosa, inulina, etc.).*

- *Simbióticos: Productos que contienen prebióticos y probióticos, combinando las propiedades saludables de ambos.*

*Ejemplo: Yogur enriquecido con fibra alimentaria.*



*<http://www.efsa.europa.eu/en/nda/ndaclaims.htm>.*

*<http://www.eufic.org>.*



Tabla 1. Propiedades nutricionales

ALIMENTO FUNCIONAL	COMPONENTE ACTIVO	PROPIEDAD
Yogur	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>	Beneficia el funcionamiento intestinal porque mejora la digestión de la lactosa
Margarina	Esteroles de origen vegetal añadidos	Reduce riesgo cardiovascular al disminuir el colesterol plasmático
Producto lácteo enriquecido con ácidos grasos omega-3	Ácidos grasos omega 3: alfa-linolénico (C18:3), EPA (C20:5) y DHA (C22:6)	Reduce riesgo cardiovascular al disminuir el colesterol plasmático y los triglicéridos Ayuda al desarrollo adecuado del sistema nervioso
Salvado de avena, cereales con avena	Beta-glucano (un tipo de fibra soluble)	Reduce riesgo cardiovascular al disminuir el colesterol plasmático
Goma de mascar sin azúcar	Polialcoholes (xilitol)	Reduce riesgo de caries al disminuir la placa dental y la desmineralización del diente

## **¿Cómo están reguladas las declaraciones nutricionales y saludables?**

Las declaraciones nutricionales y saludables del etiquetado, presentación y publicidad de los alimentos están reguladas por el Reglamento (CE) n.º 1924/2006. El objetivo de esta normativa es proteger mejor la salud y los derechos de los consumidores, para lo que se ha creado una lista actualizable de dichas declaraciones así como las condiciones para su autorización en toda la Unión Europea (UE). Cada declaración se define con valores precisos y cuantificables, entre otras, se contemplan las siguientes declaraciones nutricionales: «bajo valor energético», «sin azúcares añadidos», «light/lite (ligero)» y «alto contenido de fibra». Por ejemplo, si se declara que un alimento posee un valor energético reducido, tal reducción será, como mínimo, de un 30 % del valor energético total del alimento (el 25 % en el caso de la sal). Además, la sustancia objeto de la declaración (por ejemplo, vitaminas o fibra) ha de estar presente en cantidades suficientes como para producir efectos beneficiosos científicamente demostrados.

Se prohíben las declaraciones de las bebidas alcohólicas con una graduación superior al 1,2 %, excepto las que se refieran a una reducción de su contenido de alcohol o del contenido energético de una bebida alcohólica. También se prohíben las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables:

- que sean falsas, engañosas o no estén científicamente comprobadas
- que den lugar a dudas sobre la seguridad o la adecuación nutricional de otros alimentos
- que alienten o aprueben el consumo excesivo de un alimento
- que inciten al consumo de un producto afirmando, sugiriendo o dando a entender que una alimentación equilibrada no proporciona todos los nutrientes necesarios

- que se refieran a cambios en las funciones corporales que pudieran crear alarma en el consumidor.

Asimismo, en el etiquetado o la campaña publicitaria en que se haga una declaración de propiedades saludables de los alimentos, se tienen obligatoriamente que ofrecer a los consumidores determinadas informaciones:

- la importancia de una alimentación y un modo de vida sanos.
- la cantidad de alimento y el modo de consumo con los que se consigue el beneficio declarado.
- en su caso, las personas que deben evitar consumir dicho alimento. Por ejemplo los alimentos con fitosteroles no están aconsejados para mujeres embarazadas y niños.
- en su caso, una indicación de los riesgos para la salud en caso de consumo excesivo. Por ejemplo, un consumo excesivo de polialcoholes puede tener efectos laxantes.

La actual normativa prohíbe las declaraciones que hagan referencia al ritmo o la magnitud de la pérdida de peso, así como las que indiquen que la salud puede verse afectada si no se consume un tipo determinado de alimento. En cambio, se autorizan las declaraciones saludables sobre la reducción del riesgo de enfermedad siempre y cuando obtengan el dictamen favorable de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Este dictamen se basa en que se hayan realizado ensayos clínicos que demuestren científicamente la reducción de un factor de riesgo de una enfermedad humana.

Algunos ejemplos de declaraciones nutricionales y saludables de los alimentos

- Declaración nutricional: cualquier afirmación que tenga un beneficio nutricional.

Ejemplo: “Alimento con alto contenido en fibra” (cuando

tiene al menos 6 gramos de fibra alimentaria por 100 g de alimento). «Sin valor energético» (cuando tiene menos de 4 kcal o 17 kJ por 100 mililitros de bebida).

- Declaración saludable: cualquier afirmación en la que haya una relación entre los componentes de los alimentos y de la salud.

Ejemplo: «El calcio es esencial para el desarrollo de huesos y dientes sanos». «La vitamina B6 (piridoxina) contribuye al normal funcionamiento del sistema inmunitario»

- Declaración saludable de reducción de riesgo de enfermedad: cuando basándose en pruebas científicas, se relaciona el consumo de un alimento con una reducción significativa de un factor de riesgo de aparición de una enfermedad humana.

Ejemplo: «Los fitoesteroles (esteroles y estanoles vegetales) reducen las tasas de colesterol plasmático, por lo que reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares»

Para lograr un alto nivel de protección de la salud de los consumidores y garantizar su derecho a la información, se debe velar por que los consumidores estén debidamente informados con respecto a los alimentos que consumen. El correcto etiquetado de los alimentos y de sus propiedades nutritivas y saludables es un método importante para informar a los consumidores sobre la composición de los alimentos y para ayudarles a tomar una decisión con conocimiento de causa.

## Conclusión

Los alimentos funcionales, consumidos como parte de una dieta equilibrada y acompañados de un estilo de vida saludable, ofrecen la posibilidad de mejorar la salud y/o reducir el riesgo de ciertas enfermedades.

## Bibliografía

Anderson H, Asp N-G, Bruce A, Roos S, Wadstrom T, Wold AE. Health effects of probiotics and prebiotics: a literature review on human studies. *Scandinavian Journal of Nutrition* 2001; 45: 58-78.

Bueno M, Sarría A, Pérez-González J. M. Alimentos funcionales. En: Bueno M. Sarría A. Pérez-González J. M. *Nutrición en Pediatría* (3.<sup>a</sup> ed.). Madrid. Ergon 2007.

Diplock AT, Aggett PJ, Ashwell M, Bornet F, Fern EB, Roberfroid MB. Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. *British Journal of Nutrition* 1999; 81: 1-27.

Palou A, Picó C, Bonet ML. Seguridad de los nuevos alimentos en Europa: alimentos funcionales. En: Serrano Ríos M, Sastre Gallego, A Cobo Sanz JM, (eds.). *Tendencias y alimentación funcional*. Madrid. You&Us. 2005.

World Health Organization (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916, WHO, Geneva.

[www.eufic-org](http://www.eufic-org).

[www.efsa.europa.eu/en/nda/ndaclaims.htm](http://www.efsa.europa.eu/en/nda/ndaclaims.htm).

# XI

## **OBESIDAD**

J. M. Garagorri, G. Bueno

### **¿De qué hablamos?**

La obesidad es una enfermedad crónica y multifactorial, que se define por la presencia de un exceso de grasa corporal, que a su vez se traduce en un aumento de peso que es perjudicial para la salud. Puede asociarse a complicaciones potencialmente graves y precisa un enfoque multidisciplinar por su gran repercusión clínica y elevado coste sanitario.

Se considera como el trastorno metabólico más frecuente de las sociedades desarrolladas y su prevalencia va en aumento. En España, afecta al 15,5 % de la población adulta (comprendida entre los 25 y 60 años) y es más frecuente en mujeres (17,5 %) que en varones (13,2 %), en personas de edad avanzada y en los grupos sociales de menor nivel de renta y educativo. La importancia del problema es mayor aún cuando los casos de obesidad leve o sobrepeso afectan al 39,2% de la población adulta española. En la población infantil y juvenil (2-24 años) estas cifras se sitúan en el 13,9 % para la obesidad, y el 26,3 % para el sobrepeso.

### **¿Cómo se diagnostica?**

El método más práctico para definir y clasificar la obesidad es el Índice de Masa Corporal (IMC): peso (kg)/talla (metros) al cuadrado. De esta forma, si una persona pesa 80 kg y mide 1,70m, su índice de masa corporal (IMC) es de 27,6 kg/m<sup>2</sup>.

Cuando el IMC se encuentra entre 25 y 29,9 kg/m<sup>2</sup> la condición se denomina sobrepeso. Si el valor es superior a 30 se puede decir que existe obesidad (tabla 1).

El IMC es el valor que mejor se correlaciona con el porcentaje de grasa corporal, aunque lo sobreestima en individuos musculosos y lo infravalora en personas con baja masa magra (ancianos). Es por ello que existen otros métodos más sofisticados para estimar la masa grasa, lo que permite establecer con mayor precisión la existencia de obesidad. Entre ellos se encuentran la estimación de pliegues adiposos, la impedancia bioeléctrica, la pletismografía de desplazamiento de aire y la absorciometría fotónica.

Además del exceso de grasa corporal (que se mide con el IMC), su distribución constituye un predictor independiente de riesgo. La localización central o abdominal se relaciona con más riesgo y su medida más práctica y fiable es la circunferencia de la cintura (CC). Los límites superiores que se aceptan como normales para la población europea son los 94 cm en varones y 80 cm en mujeres. El riesgo metabólico es muy elevado a partir de 102 cm en el varón y 88 cm para la mujer.

### **¿Quién puede padecerla?**

Existe un componente genético que se hace especialmente manifiesto en los estudios realizados en gemelos. No obstante, las influencias externas, entre las que destacan los hábitos alimentarios y de actividad física, juegan también un papel importante en el desarrollo de la obesidad.

Puede manifestarse en cualquier etapa de la vida. Es más habitual en el sexo femenino, existiendo mayor riesgo en el período de postparto y en la etapa postmenopáusicas.

Es frecuente que los adolescentes que son obesos mantengan esta condición en edad adulta.

Existen colectivos sociales de mayor riesgo como son los de origen hispano y asiático, entre otros.

### **¿Cuáles son sus causas?**

La etiología de la obesidad incluye factores genéticos y ambientales. La causa más común es el exceso de aporte energético en relación con el consumo. En las últimas décadas existe un mayor consumo de alimentos hipercalóricos de alto contenido en grasas y azúcares y una menor actividad física, tanto laboral como social o del tiempo de ocio.

La obesidad secundaria a otros procesos (síndromes genéticos, alteraciones endocrinas o inducidos por tratamientos farmacológicos) es rara (tabla 2).

La importancia de la obesidad viene dada por asociarse a complicaciones crónicas así como por relacionarse con el incremento de la incidencia y desarrollo de alguna de ellas (tabla 3)

### **¿Qué pacientes se deben tratar?**

La intervención ha de ser siempre pactada con el paciente.

Los pacientes con sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>) deben tratarse si tienen obesidad central (circunferencia de cintura superior a 102 cm para el varón y 88 cm para la mujer), síndrome metabólico o diabetes tipo 2.

Los individuos obesos (IMC 30-34,9 kg/m<sup>2</sup>) deben tratarse si son jóvenes o tienen alguna enfermedad relacionada, valorando individualmente otros casos.

Los pacientes con obesidad mórbida (IMC superior a 35 kg/m<sup>2</sup>) deben tratarse siempre.

### **¿Cómo tratarla?**

El abordaje integral de la obesidad se hará con una perspectiva multidisciplinaria, considerando individualmente las estrategias de tratamiento más adecuadas para el paciente. El tratamiento se basa en las modificaciones dietéticas, la práctica



de ejercicio físico y el apoyo psicológico con terapia conductual (imprescindible para el mantenimiento de los cambios a largo plazo, por el carácter crónico y multifactorial de la enfermedad). En algunos casos puede utilizarse tratamiento farmacológico.

El objetivo es alcanzar un peso corporal, previamente pactado con el paciente, lo más próximo posible al normal, por lo que sería aceptable conseguir pequeñas pérdidas (un 5-10 % del peso inicial) pero mantenidas en el tiempo.

#### *Modificaciones dietéticas*

Los cambios dietéticos deben ser graduales y orientarse a conseguir cambios en los hábitos alimentarios. Se propondrán a partir de un diario nutricional que previamente elaborará el paciente, valorando lo que es correcto con el propósito de mantenerlo; a continuación, se consensuarán aquellos cambios que conjuguen la imprescindible reducción energética con la realización de las actividades normales de cada día. Reducciones bruscas provocan rechazo y abandono al asociar dieta con pasar hambre. A medida que la persona obesa va disminuyendo de peso, se reducen paulatinamente las calorías de la dieta hasta aproximarse al peso previamente pactado.

La disminución de 400-500 calorías diarias de la ingesta basal suele ser bien tolerada, pudiendo lograr lentas pero mantenidas pérdidas de peso, del orden de 300-400 g/semana.

Se recomendará una alimentación hipocalórica equilibrada y variada, repartida en 5 comidas al día (una sola comida hace aumentar más la lipogénesis que si esa misma ración la dividimos en varias veces), con una ingesta abundante de líquidos y fibra.

Desde el punto de vista energético, la restricción será de 500 a 1000 kcal/día con respecto a la dieta habitual, lo que supondría una pérdida ponderal de 0,5-1 kg/semana, representando un promedio de un 8-10 % del peso corporal inicial en un plazo de 6 meses. Esta limitación energética no debería constituir un aporte

calórico inferior a 1200-1600 kcal/día en varones y 1000-1200 kcal/día en mujeres.

Esta dieta saludable estará compuesta por:

- Carbohidratos: Un 55-60 % del total de calorías (nunca inferior a 100 gr/día, pero evitando los hidratos de carbono simples, y con un aporte diario de fibra entre 25-30 gr.). Las frutas y vegetales serán alimentos de libre consumo. Los cereales, legumbres y grano integral se deberán limitar en los casos de obesidades graves.
- Las grasas constituirán el 25-30 % del total de calorías, menos del 10 % serán de origen saturado y el 20% serán ácidos grasos mono y poliinsaturados procedentes del aceite de oliva, frutos secos y pescados. Los lácteos serán desnatados y se aconsejará la ingesta de huevo dos veces por semana.
- Proteínas: 12-15 % del total de calorías. Son preferibles las denominadas de alto valor biológico: las carnes blancas (aves de corral y conejo). Las carnes rojas deberán ser limitadas a una vez por semana. El pescado se aconsejará con frecuencia de cuatro veces por semana, dos de ellas con pescado azul.

Debemos recomendar una ingesta suficiente de agua (1,5-2 l/día), pues disminuye la densidad de la orina y aumenta la sensación de saciedad. Además hay que considerar que dietas con un contenido calórico inferior a 1500 kcal pueden presentar carencias de algunos micronutrientes (principalmente hierro, magnesio y vitaminas D, E, B1, B2, B3 y B6), lo que en ocasiones plantea el uso de suplementos vitamínico-minerales.

La dieta mediterránea favorece el consumo de una variedad de alimentos nutritivos y sabrosos con un contenido moderadamente alto de grasas, que promueve la adherencia y el mantenimiento a la misma, proporcionando beneficios saludables adicionales además de la potencial pérdida de peso.

Las dietas en que se altera la composición diaria de los macro nutrientes, aunque muy populares hoy en día, carecen de fundamento científico, suelen ser desequilibradas nutricionalmente y no enseñan a adquirir hábitos alimentarios adecuados. Entre las distintas propuestas dietéticas destacan: la Dieta Atkins, Montignac, Ornish, Weight Watchers, la Monoalimentación o las Pintorescas (del chocolate, del buen humor.). Estos regímenes dietéticos, no exentos de riesgos, pueden tener excepcionalmente utilidad cuando se necesite una pérdida rápida de peso, por ejemplo, en el síndrome de apnea del sueño o en la preparación quirúrgica; siempre con supervisión médica y por un tiempo limitado.

A continuación, se resumen las recomendaciones más recientes sobre la dieta para prevenir y tratar la obesidad en el adulto (Consenso SEEDO-FESNAD, 2011):

*La dieta en la PREVENCIÓN de la obesidad:*

1. Deben arbitrarse estrategias que hagan posible la disponibilidad alimentaria y el acceso a alimentos saludables, en especial a frutas y hortalizas, para crear ambientes favorables para mantener el IMC medio poblacional (grado de recomendación A).
2. Limitar el consumo habitual (frecuencia de más de una vez a la semana) de *fast food* puede evitar la ganancia de peso debida a este factor (recomendación de grado A).
3. La utilización de raciones de menor tamaño limita la ingesta energética (recomendación de grado B).
4. Una mayor adherencia a la dieta mediterránea podría prevenir el sobrepeso y la obesidad y prevenir el aumento del perímetro abdominal (recomendación de grado C).
5. El consumo de dietas vegetarianas podría conducir a una menor ganancia de peso con el tiempo en adultos sanos (recomendación de grado C).

6. Las dietas para adultos sanos que pretenden prevenir la ganancia de peso deben contar con una presencia importante de hidratos de carbono complejos ( $\geq 50$  % del aporte energético total, aproximadamente) (recomendación de grado C).
7. Para prevenir la ganancia de peso en adultos sanos resulta de mayor importancia el control de la ingesta energética total que el de la ingesta de grasas totales (recomendación de grado C).
8. Aumentar el consumo de fibra a partir de alimentos de origen vegetal puede evitar la ganancia de peso en adultos sanos (recomendación de grado B).
9. Limitar el consumo alto de etanol podría prevenir la ganancia de peso debida a este factor (recomendación de grado D).
10. La prevención dietética del aumento de peso puede modularse mediante dietas que contengan un contenido alto de fruta y hortalizas (recomendación de grado C).
11. Se recomienda que, para la prevención de la ganancia de peso, la dieta contenga una cantidad importante de cereales integrales (recomendación de grado C).
12. Limitar la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas puede conducir a una menor ganancia de peso con el tiempo (recomendación de grado A).
13. El consumo moderado de frutos secos presenta ventajas para prevenir enfermedades crónicas, sin que ello comprometa el riesgo de ganancia de peso (recomendación de grado C).
14. Limitar el elevado consumo de carne y productos cárnicos puede evitar la ganancia de peso debida a este factor (recomendación de grado C).

*La dieta en el TRATAMIENTO de la obesidad:*

Se insiste en la necesidad de hacer reducciones moderadas de las calorías diarias aportadas, así como del tamaño de las raciones y la densidad energética de la dieta, para perder peso. Se prefiere una proporción moderada de proteínas (1,05 g/kg de peso) que ayude a mantener la masa magra durante la dieta, pero no aumentarla en exceso para no aumentar los riesgos a largo plazo. Se recuerda la importancia de los suplementos de fibra (glucomanano). Solo recomiendan las dietas de muy bajo contenido calórico y las dietas bajas en hidratos de carbono o los sustitutivos de comidas para situaciones muy concretas.

1. Es suficiente un déficit energético de entre 500 y 1000 kcal diarias sobre las necesidades energéticas del paciente obeso adulto para producir una pérdida de peso del 8 % en los primeros 6 meses de tratamiento (recomendación de grado A).
2. La disminución del tamaño de las raciones consumidas y/o de la densidad energética de la dieta son medidas estratégicas efectivas para disminuir peso en pacientes obesos a través del tratamiento dietético (recomendación de grado D).
3. Para potenciar el efecto de la dieta en la pérdida de peso no es útil disminuir la proporción de hidratos de carbono e incrementar la de grasas (recomendación de grado A).
4. Para el control del colesterol LDL del paciente con obesidad es eficaz la realización de una dieta baja en grasa, mientras que los niveles de colesterol HDL y triglicéridos se controlan mejor realizando una dieta baja en hidratos de carbono (DBHC) (recomendación de grado B).

Las dietas bajas en hidratos de carbono no deben contener un elevado porcentaje de grasas de origen animal (recomendación de grado D).

5. En el tratamiento de la obesidad, los suplementos de fibra (fundamentalmente glucomanano) pueden aumentar la eficacia de la dieta en la pérdida de peso (recomendación de grado C).

Los obesos con alteraciones lipídicas se pueden beneficiar de la prescripción de dietas enriquecidas con fibra o suplementos de fibra (fundamentalmente glucomanano) (recomendación de grado B).

6. No se puede recomendar la disminución de IG y CG como estrategia específica en el tratamiento dietético de la obesidad (recomendación de grado A).

7. En el tratamiento de la obesidad no se recomienda inducir cambios en la proporción de proteínas de la dieta (recomendación de grado A).

Para garantizar el mantenimiento o incremento de la masa magra, durante una dieta hipocalórica, resulta eficaz aumentar el contenido de proteínas de la dieta por encima de 1,05 g/kg (recomendación de grado B).

Si se prescribe una dieta hiperproteica se debe limitar el aporte de proteína de origen animal para prevenir un mayor riesgo de mortalidad a muy largo plazo (recomendación de grado C).

8. La sustitución de algunas comidas por sustitutos de comidas, en el contexto de dietas hipocalóricas, puede resultar de utilidad para la pérdida de peso y el mantenimiento del peso perdido en adultos obesos o con sobrepeso (recomendación de grado D).

9. Las DMBC (dietas de muy bajo contenido calórico) se podrán utilizar en el tratamiento del paciente con obesidad, atendiendo a una indicación clínica concreta y con un seguimiento médico estrecho (recomendación de grado D).

10. Las DMBC no se deben utilizar en los pacientes que no cumplan las indicaciones y los requisitos establecidos (recomendación de grado A).

### *Actividad física*

El ejercicio físico de intensidad moderada es otro de los pilares básicos del tratamiento integral para la reducción y mantenimiento del peso a largo plazo.

La actividad física, cuando combina óptimamente ejercicio aeróbico y de resistencia, contribuye a la pérdida de peso pues aumenta el gasto energético, ayuda a controlar el apetito, contribuye a la pérdida de la masa grasa corporal - al tiempo que conserva la musculatura - y disminuye los factores de riesgo asociados a la obesidad, la ansiedad y el estrés. Este efecto es más importante cuando se acompaña de una dieta saludable.

Se recomienda potenciar la actividad física cotidiana como subir escaleras en vez de usar ascensor, prescindir en lo posible del coche para desplazamientos cortos, pequeños paseos así como el ejercicio programado en el que se mueven grandes masas musculares (como andar de prisa, correr, nadar, ciclismo, golf, etc.) al menos durante tres horas a la semana. En general se puede afirmar que la actividad física, aunque sea de baja intensidad, si es constante, resulta efectiva para los pacientes no acostumbrados a la actividad física intensa y tiene menos abandonos.

### *Apoyo psicológico y modificaciones conductuales*

Las personas con sobrepeso u obesidad se benefician de las intervenciones psicológicas, particularmente de las que utilizan estrategias conductuales. Son más útiles cuando se combinan con medidas dietéticas y ejercicio físico.

Lograr cambios duraderos tanto en comportamientos alimentarios incorrectos como en el estilo de vida, obliga al profesional a indagar el nivel de motivación del paciente.

### **¿Existe algún fármaco eficaz frente a la obesidad?**

Los estudios que evalúan la eficacia a largo plazo de los fármacos contra la obesidad están limitados al Orlistat y a la sibutramina. Ambos fármacos parecen moderadamente eficaces para promover la pérdida de peso; sin embargo, las altas tasas de abandono de tratamientos limitan su interpretación. Para conocer su beneficio potencial en la obesidad, aún se necesitan más estudios, más largos y con mayor rigor metodológico, que tengan poder para evaluar variables como la mortalidad y la morbilidad cardiovascular.

La sibutramina fue suspendida cautelarmente para su comercialización en Europa porque el beneficio esperado no supera los riesgos potenciales. No puede prescribirse (médicos) ni suministrarse (farmacéuticos) desde el 1 de febrero de 2010.

El Orlistat inhibe las lipasas gastrointestinales responsables de la hidrólisis de los triglicéridos, bloquea parcialmente su absorción intestinal y consigue así una eliminación por heces de un 30 % de la grasa ingerida. Se toma 1 hora antes o después de las 3 principales comidas siempre que contengan grasa. Está aprobado su uso en adultos y en jóvenes obesos mayores de 18 años. Este fármaco, combinado con dieta y ejercicio, produce una reducción significativa del peso a los 6 meses y al año de entre -2,4 kg. y -3,2 kg. en un año.

Puede considerarse su uso como tratamiento adicional a los cambios de estilo de vida en pacientes con IMC muy elevados. Los efectos secundarios habituales son de carácter leve a moderado y entre ellos se encuentran: la esteatorrea (mayor cuanto más grasa contenga la dieta), heces oleosas, aumento de la defecación y urgencia fecal. Es posible el riesgo de un déficit de vitaminas liposolubles (en especial la vitamina D), por lo que algunos autores aconsejan el uso de preparados polivitamínicos. Antes de prescribir Orlistat, debemos asegurarnos de que el paciente está siguiendo un régimen dietético y de actividad física



suficiente, acotando su utilización cada 3, 6, 12 meses según respuesta.

#### *Otros tratamientos*

No hay datos definitivos sobre la utilidad de Olestra y la eficacia de la fibra a la hora de ayudar a perder peso parece muy escasa.

Aunque hay muchos preparados naturales promocionados para perder peso y con gran aceptación popular (chitosan, garcinia, cambogia, cafeína, alcaloides de efedra o té verde), no hay suficientes datos de ninguno de ellos para que, a fecha de hoy, pueda avalarse su seguridad y/o eficacia.

El tratamiento con hormona tiroidea únicamente está indicado en los casos de hipotiroidismo. La utilización de diuréticos solo se puede indicar si existe una causa justificada para ello, por ejemplo una hipertensión arterial asociada. Lo mismo sucede con los antidiabéticos orales cuya indicación fundamental es la diabetes mellitus tipo 2 asociada o no a obesidad.

### **¿Cuándo se puede recurrir a la cirugía de la obesidad?**

El tratamiento quirúrgico de la obesidad, cirugía bariátrica, puede estar indicado ante la falta de respuesta al tratamiento dietético con/sin tratamiento farmacológico asociado en el paciente obeso con un  $IMC > 40$  o  $IMC > 35-39,9$  y con complicaciones asociadas. Las técnicas quirúrgicas simples (restrictivas) implican una mayor seguridad y una menor efectividad a largo plazo. Estas últimas consiguen la reducción de peso al reducir el volumen del estómago y favorecer la saciedad. Otras técnicas (las derivativas) inducen la pérdida de peso a partir de producir un cuadro de malabsorción intestinal. Su indicación debe ser absolutamente individualizada.

## Anexo

Tabla 1. Clasificación de la obesidad (SEEDO, 2007)

<i>Categoría</i>	<i>Valores límite del IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>
<i>Peso Insuficiente</i>	<18,5
<i>Normopeso</i>	18,5-24,9
<i>Sobrepeso grado I</i>	25,0-26,9
<i>Sobrepeso grado II (preobesidad)</i>	27,0-29,9
<i>Obesidad de tipo I</i>	30,0-34,9
<i>Obesidad de tipo II</i>	35,0-39,9
<i>Obesidad de tipo III (mórbida)</i>	40,0-49,9
<i>Obesidad de tipo IV (extrema)</i>	≥50

Tabla 2. Causas de obesidad secundaria

<i><u>Obesidad neuroendocrinológica</u></i>
<i><u>Obesidad hipotalámica</u></i>
<i><u>Alteraciones del comportamiento alimentario.</u></i>
<i><u>Obesidad ovárica (síndrome de Stein Leventhal).</u></i>
<i><u>Obesidad con hiperinsulinismo.</u></i>
<i><u>Síndrome de Cushing.</u></i>
<i><u>Hipotiroidismo.</u></i>
<i><u>Síndromes genéticos malformativos.</u></i>
<i><u>Lipomatosis o lipodistrofias.</u></i>
<i><u>Obesidad inducida por fármacos:</u></i>
<i><u>Hormonas: glucocorticoides, contraceptivos orales, insulina. Antidiabéticos orales: sulfonilureas, tiazolidindionas, metiglinidas.</u></i>
<i><u>Antipsicóticos tipo fenotiacina.</u></i>
<i><u>Anticomociales: valproato.</u></i>
<i><u>Antidepresivos tricíclicos, litio, ciproheptadina.</u></i>
<i><u>Isoniacida.</u></i>
<i><u>Suspensión del uso de nicotina.</u></i>

Tabla 3. Complicaciones asociadas a la obesidad

<p><i>Enfermedad cardiovascular arteriosclerótica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Cardiopatía isquémica</i></li> <li>-<i>Enfermedad cerebrovascular</i></li> </ul>
<p><i>Otras alteraciones cardiorrespiratorias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Insuficiencia cardíaca congestiva</i></li> <li>-<i>Insuficiencia ventilatoria</i></li> <li>-<i>Síndrome de apneas obstructivas del sueño</i></li> </ul>
<p><i>Alteraciones metabólicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Resistencia a la insulina y diabetes tipo 2</i></li> <li>-<i>Hipertensión arterial</i></li> <li>-<i>Dslipemia aterógena</i></li> <li>-<i>Hiperuricemia</i></li> </ul>
<p><i>Alteraciones de la mujer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Disfunción menstrual</i></li> <li>-<i>Síndrome de ovarios poliquísticos</i></li> <li>-<i>Infertilidad</i></li> <li>-<i>Aumento del riesgo perinatal</i></li> <li>-<i>Incontinencia urinaria</i></li> </ul>
<p><i>Digestivas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Colelitiasis</i></li> <li>-<i>Esteatosis hepática</i></li> <li>-<i>Esteatohepatitis no alcohólica, cirrosis</i></li> <li>-<i>Reflujo gastroesofágico, hernia de hiato</i></li> </ul>
<p><i>Músculo-esqueléticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Artrosis</i></li> <li>-<i>Lesiones articulares</i></li> <li>-<i>Deformidades óseas</i></li> </ul>
<p><i>Otras alteraciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Insuficiencia venosa periférica</i></li> <li>-<i>Enfermedad tromboembólica</i></li> <li>-<i>Cáncer (mujer: vesícula y vías biliares, mama y endometrio en posmenopausia; hombre: colon, recto y próstata)</i></li> <li>-<i>Hipertensión endocraneal benigna</i></li> <li>-<i>Alteraciones cutáneas (estrias, acantosis nigricans, hirsutismo, foliculitis, intertrigo)</i></li> <li>-<i>Alteraciones psicológicas</i></li> <li>-<i>Alteraciones psicosociales</i></li> <li>-<i>Disminución en la calidad de vida</i></li> <li>-<i>Trastornos del comportamiento alimentario</i></li> </ul>

## Bibliografía

Consenso FESNAD-SEEDO. La dieta en el tratamiento de la obesidad. *Rev Esp Obes.* 2011; 9S1: 40-72.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Dietas Milagro. 2007. En línea: <http://www.aesan.msc.es/AESANweb/destacados.stheml>. Fecha de acceso: 15 de mayo de 2011.

Moreno LA, Rodríguez G, Fleta J, Bueno-Lozano M, Lazaro A, Bueno G. Trends of dietary habits in adolescents. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2010 Feb;50(2):106-12.

Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, Van Horn L, Slattery ML, Jacobs DR Jr, Ludwig DS. Fast-food habits, weight gain and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet* 2005; 265: 365: 36-42.

Quiles J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem LI, Roman B, Aranceta J. Situación de la obesidad en España y estrategias de intervención. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2008; 14: 142-49.

Salas-Salvadó J, García-Arellano A, Estruch R, Márquez-Sandoval F, Corella D, Fiol M, et ál. Components of the Mediterranean-type food pattern and serum inflammatory markers among patients at risk for cardiovascular disease. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 651-9.

Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B; Grupo Colaborativo de la SEEDO. SEEDO 2007 Consensus for the evaluation of overweight and obesity and the establishment of therapeutic intervention criteria. *Med Clin (Barc).* 2007;128:184-96.

Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediateranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2010; 92: 1189-96.

World Health Organization. The challenge of obesity in the *WHO* European Region and teh strategies for response. Geneva: Who Library Cataloguing-in-Publication; 2007.



# XII

## SÍNDROME METABÓLICO

G. Bueno, O. Bueno

### ¿Qué es?

El síndrome metabólico (SM) -conocido también como síndrome plurimetabólico, síndrome de resistencia a la insulina, síndrome X o síndrome cardiometabólico- es una entidad clínica controvertida que aparece en personas especialmente predispuestas.

Se caracteriza por la asociación, en el mismo individuo, trastornos del metabolismo hidrocarbonado, cifras elevadas de presión arterial, alteraciones lipídicas y obesidad de distribución abdominal. Quien lo padece tiene incrementado el riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular en el futuro.

Además de la existencia de una susceptibilidad genética previa, precisa de la presencia de otros factores ambientales entre los que se encuentran: el sedentarismo, el tabaquismo y una dieta hipercalórica rica en grasas y carbohidratos.

La prevalencia del SM varía según los criterios de diagnóstico empleados y la definición utilizada. En España, se considera que entre el 15,5 y el 19,3 % de adultos presentan SM. Es más frecuente en el sexo masculino y se incrementa de manera continua con el aumento de edad y la obesidad. En niños y adolescentes obesos, también en nuestro medio, se han publicado prevalencias entre el 8,3 y el 34,3 %.

### ¿Cómo se diagnostica?

No existe una definición consensuada internacionalmente, y además se ha criticado a menudo que los criterios diagnósticos utilizados son ambiguos e incompletos. Para algunos autores es más útil hablar de SM en términos de concepto que como entidad clínica, ya que, por otro lado, no existe un tratamiento farmacológico específico una vez establecido este diagnóstico.

Sin embargo, desde un punto de vista práctico y eminentemente clínico los parámetros más extendidos para identificar el SM son los propuestos por el NCEP ATP-III (2001), actualizados posteriormente por la International Diabetes Federation (IDF, 2005). En esta definición se considera condición indispensable la presencia de obesidad abdominal definida a través de la medición del perímetro o circunferencia de cintura. El punto de corte de dicho perímetro varía según el grupo étnico considerado y no según el país de residencia. En el caso de Europa el límite que se establece para el perímetro abdominal (como parámetro de la obesidad central) es de 94 cm en varones y 80 cm en mujeres. Además de lo anterior, un individuo presenta SM si asocia otros dos factores de riesgo más entre los que se encuentran: cifras de triglicéridos elevadas, cifras de HDL-colesterol descendidas, glucemia alta detectada en al menos dos ocasiones y tras un período de ayunas superior a 12 horas y/o tensión arterial superior a 130/85 mmHg (tabla 1).

La resistencia a la insulina se define como cifras de insulina elevadas que coexisten con glucemias dentro de rangos normales. Para muchos autores es una condición previa a la aparición de una diabetes mellitus tipo 2 y es la pieza clave en el desarrollo del SM.

**Atención: No solo la obesidad, sino su distribución abdominal es lo que más se asocia a riesgo metabólico.**

## ¿Por qué se produce?

La causa última del SM no es conocida. Los factores genéticos, una determinada predisposición étnica y la resistencia a la insulina se han relacionado con la fisiopatología de esta entidad clínica de la que todavía queda mucho por conocer (figura 1).

## ¿Se relaciona con otro tipo de enfermedades?

El SM se relaciona con otras entidades clínicas como son: la hiperuricemia o gota, trastornos en la coagulación relacionados con fenómenos trombóticos, hígado graso, cálculos biliares, apneas durante el sueño, osteoporosis, acantosis nigricans y, en las mujeres, el síndrome del ovario poliquístico.

Hasta el 80 % de los pacientes que padecen SM mueren por complicaciones cardiovasculares. También se asocia a un incremento global de la mortalidad por cualquier otra causa.

**Atención: El diagnóstico de síndrome metabólico en un individuo triplica el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular.**

## ¿Cuándo y con qué tratar al paciente con síndrome metabólico?

El tratamiento del SM no es diferente del que realizamos sobre cada uno de sus componentes.

No basta con tratar por separado cada componente del síndrome, es preciso intentar detener su origen: la resistencia a la insulina, por ello, la lucha contra la obesidad es el pilar fundamental del tratamiento. Para algunos, es más conveniente alcanzar pequeñas mejoras sobre varios de los componentes de SM que intervenir enérgicamente sobre un solo factor, sin actuar en los restantes.

Inicialmente es imprescindible el establecimiento y mantenimiento de un estilo de vida saludable a través de una



dieta apropiada, la práctica de ejercicio físico regular, alcanzar el peso ideal y, obviamente, el abandono del hábito tabáquico. Si, una vez implantadas estas medidas resultasen insuficientes, se recurrirá a la intervención farmacológica sobre los componentes del SM, utilizando fármacos que además de ser útiles en su indicación específica no aumenten la resistencia a la insulina.

**Atención: No existe un único fármaco que permita tratar el síndrome metabólico.**

A continuación, se revisan los aspectos más relevantes del tratamiento:

- *Dieta*: se recomendará una dieta cardiosaludable y equilibrada como la utilizada para la prevención en el tratamiento de la arteriosclerosis, de tipo mediterráneo basada en el consumo preferente de cereales, vegetales y aceite de oliva, y la ingestión moderada de vino. Debemos identificar posibles fallos nutricionales a través de una encuesta dietética y proponer, personalizadamente, un aporte calórico adecuado a la edad y la actividad física desarrollada, en la siguiente proporción: hidratos de carbono: 50-60 % (10-15 % simples) ricos en fibra (30-40 g/día), grasas: inferiores al 30 % (menos del 7 % saturadas), proteínas: 15 % (salvo si existen problemas renales que deben reducirse).

El consumo de alcohol no debe ser superior a 170 g/semana en el varón o los 100 g/semana en la mujer y el de de sal debe ser inferior a 5-6 g/día.

En caso de obesidad de distribución abdominal la dieta, además de equilibrada, será hipocalórica y se mantendrá hasta alcanzar el peso ideal; se recomiendan ahorros diarios entre 250-500 calorías sobre las necesidades calóricas diarias, para conseguir reducciones mensuales próximas a los 2 kg.

- *Actividad física* : Se recomendará la práctica de ejercicio físico aeróbico regular en ambientes saludables, de intensidad moderada, adaptado a la edad del individuo, con una frecuencia de al menos tres (algunos autores aconsejan 5 días cada semana) días por semana, durante más de 30 minutos. Lo más aconsejable es un programa regular de deambulaci3n.

- *Hbito tabáquico*: Si el paciente es fumador el objetivo es el abandono completo. Para ello, se ofertará la posibilidad de integrarse en programas de deshabituaci3n tabáquica.

- *Fármacos*: Solo son necesarios en los pacientes de alto riesgo y cuando las medidas anteriores hayan fracasado o sean insuficientes. Entre estos fármacos se encuentran: los antidiabéticos orales (si existe diabetes mellitus), las estatinas aisladas o asociadas a ezetimiba (si hipercolesterolemia), los fibratos (si hipertrigliceridemia aislada), los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina-IECA (si hipertensi3n arterial) y el Orlistat (si el IMC es superior a 30 kg/m<sup>2</sup>). El uso de antiagregantes plaquetarios como el ácido acetilsalicílico está indicado en los pacientes con SM que asocien diabetes mellitus. (figura 2).

**Atenci3n: Una dieta hipocal3rica balanceada y realizar ejercicio físico regular son pilares básicos en el tratamiento del síndrome metabólico.**

### **¿Qué seguimiento es el más recomendado?**

La periodicidad de los controles se establecerá de manera individualizada en cada paciente, según los distintos factores de riesgo presentes, su evoluci3n y el nivel de control alcanzado. Como norma general se realizarán controles cada 1-3 meses para valorar la consecuci3n de objetivos cuando se inicien cambios en el estilo de vida o se introduzca algún fármaco, salvo que el

juicio clínico aconseje acortar estos intervalos, según el riesgo del paciente. En las sucesivas visitas se evaluará y reforzará el cumplimiento de las recomendaciones no farmacológicas (dieta, ejercicio, abandono del hábito tabáquico y control de peso), el nivel de cumplimentación de los fármacos prescritos y la posible aparición de efectos secundarios o interacciones medicamentosas entre ellos.

Una vez alcanzados los objetivos de control se recomienda realizar seguimientos semestrales con controles analíticos según el factor de riesgo presente (perfil lipídico en hiperlipémicos y hemoglobinas glicosiladas en diabéticos bien controlados). Anualmente se solicitará un perfil general -incluidos iones en el caso de hipertensos tratados farmacológicamente- y microalbuminuria.

Se deben desarrollar programas específicos de educación sanitaria que proporcionen la información e instrucción necesarias para alcanzar los objetivos propuestos (tabla 2).

### **Comentarios finales:**

- 1. El síndrome metabólico es una enfermedad relativamente nueva. Para algunos autores constituye una de las epidemias del siglo XXI.**
- 2. Está íntimamente relacionada con la obesidad, y sobre todo con aquella cuya distribución grasa es fundamentalmente abdominal o central.**
- 3. Es necesario medir el perímetro de cintura a todo paciente obeso.**
- 4. En el paciente obeso con predisposición genética las modificaciones en el estilo de vida (dieta equilibrada, evitar tabaquismo y ejercicio físico) pueden frenar el desarrollo de esta entidad clínica.**

## Anexos

*Tabla 1. Definición de síndrome metabólico (IDF, 2005)*

<b>Circunferencia de abdomen <math>\geq 94</math> cm (varones), <math>\geq 80</math> cm (mujeres) , más 2 de los siguientes:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triglicéridos <math>\geq 1,7</math> mmol/L (150 mg/dL)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDL- Colesterol:           <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 1.03 mmol/L (40 mg/dL) en varones</li> <li>&lt; 1.29 mmol/L (50 mg/dL) en mujeres</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión sanguínea <math>\geq 140/85</math> mmHg (o HTA tratada)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucosa en ayunas <math>\geq 5,6</math> mmol/L (100 mg/dL)</li> </ul>

*Tabla 2. Objetivos a conseguir en el tratamiento del síndrome metabólico*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estilo de vida saludable:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ incrementar y/o mantener la actividad física</li> <li>○ realizar una dieta cardiosaludable</li> <li>○ evitar la obesidad y el sobrepeso.</li> </ul> </li> <li>• Supresión del hábito tabáquico.</li> <li>• Cifras de presión arterial inferiores a 140/90 mmHg.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cifras de triglicéridos inferiores a 150 mg/dL</li> <li>• Cifras de colesterol total &lt; 200 mg/dL colesterol LDL &lt; 130 mg/dL</li> <li>• Colesterol HDL:           <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 40 mg/dl en varones</li> <li>&gt; 50 mg/dl en mujeres</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En pacientes con diabetes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>HbA1c inferior a 6,1% y</li> <li>Glucemia por debajo de 100 mg/dL</li> </ul> </li> </ul>

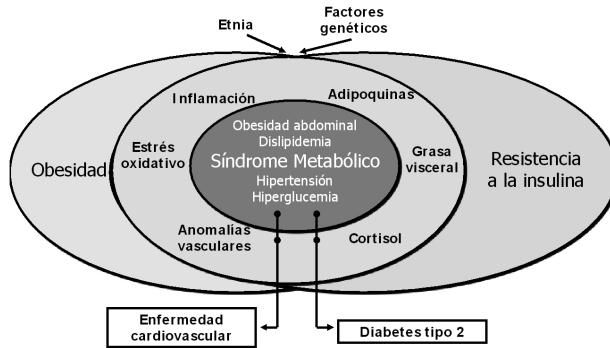


Figura 1. Fisiopatología del síndrome metabólico

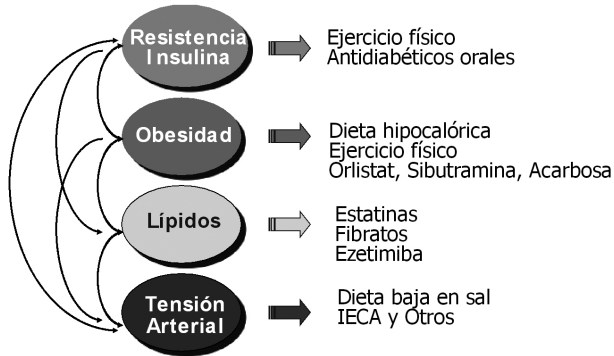


Figura 2. Tratamiento del síndrome metabólico

## Bibliografía

Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC Jr. International Diabetes Federation Task. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009 Oct 20;120(16):1640-5.

Aranceta J, Foz M, Gil B, Joverd E, Mantilla T, Millán J, Monereo S, Moreno B. Documento de consenso: Obesidad y riesgo cardiovascular. *Clin Invest Arterioscl* 2003; 15: 196-233.

Bueno G, Bueno O, Moreno LA, García R, Tresaco B, Garagorri JM, Bueno M. Diversity of metabolic syndrome risk factors in obese children and adolescents. *J Physiol Biochem* 2006; 62: 123-132.

Bueno G, Moreno LA, Bueno O, Morales J, Pérez-Roche T, Garagorri JM, Bueno M. Metabolic risk-factor clustering estimation in obese children. *J Physiol Biochem* 2007; 63: 347-356.

Executive summary of The Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285: 2486-92.

Olza J, Gil-Campos M, Leis R, Bueno G, Aguilera CM, Valle M, Cañete R, Tojo R, Moreno LA, Gil A. Presence of the metabolic syndrome in obese children at prepubertal age. *Ann Nutr Metab*. 2011;58(4):343-50.

Steinberger J, Daniels SR, Eckel RH, Hayman L, Lustig RH, McCrindle B, Mietus-Snyder ML. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2009 Feb 3;119(4):628-47.

Tresaco B, Bueno G, Moreno LA, Garagorri JM, Bueno M. Insulin resistance and impaired glucose tolerance in obese children and adolescents. *J Physiol Biochem* 2003; 59: 217-223.

Tresaco B, Bueno G, Pineda I, Moreno LA, Garagorri JM, Bueno M. Homeostatic model assessment (HOMA) index cut-off values to identify the metabolic syndrome in children. *J Physiol Biochem* 2005; 61: 381-388.

Vega GL, Barlow CE, Grundy SM. Prevalence of the metabolic syndrome as influenced by the measure of obesity employed. *Am J Cardiol.* 2010 May 1;105(9):1306-12.

# XIII

## ANOREXIA NERVIOSA

G. Bueno, O. Bueno

### ¿Qué es?

La anorexia nerviosa (AN) forma parte de un grupo de trastornos caracterizados por una alteración del comportamiento alimentario (TCA) y que engloba también a la bulimia (BN) y otros trastornos de la conducta alimentaria no especificados (TCANE). Estos últimos son formas incompletas que no cumplen todos, pero sí algunos, de los criterios de anorexia o bulimia. En el mundo occidental las alteraciones del comportamiento alimentario constituyen la tercera causa de enfermedad crónica en niños y adolescentes (en las chicas adolescentes sobre todo). Todas estas situaciones son graves si no se diagnostican precozmente y su evolución suele ser crónica.

Su prevalencia puede oscilar entre el 1 y el 4 % de las adolescentes y mujeres jóvenes. El 1 % de las mujeres entre 15 y 30 años tiene conductas del espectro de la anorexia. Los estudios de prevalencia realizados entre chicas adolescentes y jóvenes adultas revelan un porcentaje del 0,5-1 % para los cuadros clínicos que cumplen todos los criterios diagnósticos de anorexia. La prevalencia media es de 1/100000 en población general y de 1 por 200 en adolescentes de raza blanca occidentales. La incidencia para la anorexia es de 5-10/100000 de la población mundial.

La anorexia puede aparecer tanto en varones como en mujeres aunque es más frecuente en estas (10 mujeres por cada varón). Contrariamente a la opinión popular, que la ha limitado



a las clases altas, la anorexia ocurre a lo largo de un espectro socioeconómico y rural/urbano. En el momento actual no se aceptan diferencias por clases sociales.

### ¿Cuáles son sus síntomas?

- Los síntomas principales de la anorexia son:
- Miedo intenso a ganar peso
- Distorsión de la imagen corporal o verse gordo a pesar de estar delgado
- Reducción del peso por debajo de lo normal (inferior al 85 % de lo esperado), hasta llegar a la malnutrición
- En mujeres, pérdida de la menstruación durante al menos tres ciclos consecutivos

Existen *formas compulsivas* en las que se recurren a maniobras como son los «atracones» (apetito irrefrenable) o las «purgas» (vómitos autoinducidos o abusos de laxantes, diuréticos o enemas). En las *formas restrictivas*, la reducción de peso se produce únicamente por limitaciones en la alimentación.

**Atención: En los casos incompletos de anorexia, no se debe esperar a que el peso baje mucho ni a que se pierda la regla para empezar el tratamiento.**

De hecho, en la última revisión de la clasificación de trastornos de conducta alimentaria propuestos por parte de la Asociación Americana de Psiquiatría (DSM-V) para la definición de esta entidad clínica, se pretende eliminar el punto de corte del 85 % para la pérdida de peso y la amenorrea como criterios de definición de anorexia nerviosa. Se trata de un intento para identificar de forma más precoz las situaciones de riesgo nutricional (tabla 1).

## ¿Cuáles son sus causas?

No existe un factor único que justifique la anorexia nerviosa. Influyen muchos factores entre los que destacan una influencia genética, factores psicológicos (familiares y conflictos psíquicos) y factores sociales (influencias y expectativas sociales).

Entre los factores genéticos, se ha demostrado que los familiares de primer grado (padres, hijos, hermanos) de un paciente con anorexia tienen un riesgo 6-10 veces mayor de desarrollar un trastorno de la conducta alimentaria. Además, una historia de depresión o alcoholismo en un familiar aumenta el riesgo de padecer anorexia o bulimia.

En los últimos años, se ha culpado a la moda del aumento del número de adolescentes con anorexia. La imagen actual de la belleza relacionada con cuerpos delgados y el rechazo de la obesidad han conducido, según algunos especialistas, a que se relacione el éxito social con el hecho de tener un cuerpo delgado.

Entre los factores predisponentes, se cree que subyace un problema de regulación de la serotonina, ya que los antidepresivos inhibidores de la recaptación de serotonina (ISRS) mejoran los niveles de este neurotransmisor y son útiles en algunos casos. El aumento en la actividad serotoninérgica detectada en pacientes con anorexia contribuiría a la reducción de la ingesta y parece relacionarse con problemas de conducta.

**Atención: A partir de estos factores predisponentes, una dieta de adelgazamiento restrictiva puede desencadenar el problema.**

## ¿Cómo diagnosticarla?

La anorexia normalmente comienza como un comportamiento de dieta aparentemente inocente, que se intensifica progresivamente conduciendo a una pérdida de peso extrema y dañina. Las personas que tienen anorexia raramente

infringen reglas o desobedecen, tienden a ser perfeccionistas, buenos alumnos y suelen tener una intensa actividad física. Generalmente son familiares, amigos o profesores los que demandan ayuda, casi nunca el paciente.

Los signos o síntomas que nos harán sospecharla son:

- Pérdida de peso en los últimos meses sin causa aparente.
- Miedo intenso a volverse obeso, incluso cuando se está perdiendo peso.
- Opinión distorsionada del peso, tamaño o forma del propio cuerpo. Dice sentirse gorda incluso cuando está delgada.
- En las mujeres que ya han tenido la primera regla, ausencia de tres ciclos menstruales sin otra causa o trastornos menstruales.
- Uso de tallas grandes de ropa, sobre todo pantalones.
- Rechazo u obsesión por la comida.
- Preocupación por la preparación de la comida.
- Costumbres alimentarias extrañas:
  - Evitar comer en compañía, trocear en pequeños fragmentos la comida y distribuirla por el plato, comer solo alimentos bajos en calorías, entre otros.
- Excesiva actividad física.
- Negación de sensación de hambre, sed, fatiga o sueño
- Alteración del carácter con cambios de humor imprevisibles.
- Alteraciones del sueño (insomnio).

- Negación total o parcial de la enfermedad.
- Falta de autoestima, aislamiento social.
- Dolores abdominales frecuentes.
- Estreñimiento.
- Frecuente sensación de frío.
- Piel seca y cabello fino y frágil.
- Puede darse grandes atracones de comida que suelen ir seguidos de vómitos autoprovocados o la toma de laxantes.

Los pacientes presentan algunos de los síntomas enunciados, no tienen por qué presentarlos todos.

### **¿Qué otros problemas pueden acompañar a la anorexia?**

Existen una serie de complicaciones médicas y riesgos físicos por desnutrición grave como son las alteraciones digestivas (por atracones, vómitos o uso de laxantes), problemas de corazón (arritmias), alteraciones bioquímicas en la sangre (potasio o sodio bajos), cambios endocrinos u hormonales y falta de calcio en los huesos. La mayor parte de estos problemas se resuelven con la renutrición (tabla 2).

Además hay otros problemas psiquiátricos que con frecuencia se asocian a los trastornos de conducta alimentaría como son la depresión y el trastorno obsesivo-compulsivo.

### **¿Tiene tratamiento?**

Lo más importante en la anorexia nerviosa es la detección precoz del trastorno, pues en las etapas iniciales de la enfermedad el pronóstico es más favorable.

El tratamiento requiere una estrecha colaboración entre médicos, psicólogos, psiquiatras, familia y paciente. Incluye psicoterapia individual y familiar, junto con tratamiento nutricional.

El objetivo fundamental es que la persona que sufre este trastorno consiga desarrollar una identidad basada en valores propios y no en estereotipos culturales.

Se podría seguir el siguiente esquema terapéutico:

1. Reeduación de hábitos alimentarios, prescribiendo una dieta inicial de 1000-1500 calorías, equilibrada y balanceada en los distintos macronutrientes e ir aumentando el contenido calórico hasta cubrir sus necesidades. La paciente no debe comer sola ni saltarse ninguna comida.
2. Control de peso. Se deben pesar sin ropa para evitar engaños. La ganancia esperada es de 250-500 gramos por semana. El seguimiento de peso debe ser muy cercano.
3. Ejercicio físico. Se elimina inicialmente y se introduce progresivamente si se cumplen los objetivos de peso.
4. Control analítico para evitar complicaciones.
5. Tratamientos farmacológicos. No existe ningún fármaco específico para la anorexia nerviosa. Se usan antidepresivos, benzodiazepinas, neurolépticos, según el cuadro que presente el paciente. La fluoxetina y amitriptilina son fármacos que se utilizan a menudo. Estos fármacos mejoran los atracones, vómitos, el ánimo deprimido y tratan otros problemas asociados a la anorexia. En ocasiones se utilizan tratamientos cortos con estrógenos, calcio y vitamina D para minimizar el riesgo de desmineralización ósea (osteoporosis).

6. Psicoterapia: encaminada a modificar los pensamientos y hábitos con respecto al peso, la imagen corporal y la alimentación. Este tratamiento se puede realizar de forma individual o en grupo. Existen también las asociaciones de familiares donde intercambiar experiencias, conocer mejor la enfermedad, etc.

En los casos leves, se utiliza un tratamiento ambulatorio. Cuando el paciente tiene un buen apoyo familiar o tolera la participación en grupos, se puede utilizar la modalidad de Hospital de día, donde acude durante unas horas, sobre todo en las horas de las principales comidas.

Entre los criterios de hospitalización se encuentran: la desnutrición grave, la existencia de alteraciones analíticas graves secundarias a vómitos, vómitos incoercibles, riesgo de suicidio, patología psiquiátrica concomitante, falta de respuesta al tratamiento ambulatorio y una situación familiar desfavorable.

### **¿Cuál es su pronóstico?**

Entre los factores de buen pronóstico se encuentran el diagnóstico y tratamiento precoces, la ausencia de antecedentes psicopatológicos familiares, el incremento de peso al inicio del tratamiento, el reconocimiento de la existencia de la enfermedad y el buen apoyo familiar.

Datos de estudio a largo plazo revelan una cronicidad en el 20-25 % de los casos y una mortalidad del 20 % a los 20 años. No se debe hablar de curación hasta pasados los 4 años sin síntomas.

Entre las causas de muerte se encuentran las complicaciones gastrointestinales (perforaciones esofágicas o gástricas secundarias a vómitos), la desnutrición extrema y el suicidio.

### Comentarios finales:

- La identificación precoz de conductas nutricionales de riesgo y su tratamiento pueden evitar los casos graves de anorexia.
- La mayor parte de las complicaciones de las formas graves revierten al nutrir de forma adecuada a estos pacientes.
- Se trata a menudo de una enfermedad crónica.

### Anexos

*Tabla 1. Criterios de definición de anorexia nerviosa (DSM-V)*

A. Rechazo a mantener el peso corporal igual o por encima del valor mínimo normal considerando la edad y la talla
B. Miedo intenso a ganar peso o a convertirse en obeso, incluso estando por debajo del peso normal
C. Alteración de la percepción del peso o la silueta corporales, exageración de su importancia en la autoevaluación o negación del peligro que comporta el bajo peso corporal.
<p>Especificar el tipo:</p> <p><b>Tipo restrictivo:</b> durante los últimos tres meses, el individuo no recurre regularmente a atracones o a purgas (p. ej., provocación del vómito o uso excesivo de laxantes, diuréticos o enemas).</p> <p><b>Tipo compulsivo/purgativo:</b> durante los últimos tres meses, el individuo recurre regularmente a atracones o purgas (p. ej., provocación del vómito o uso excesivo de laxantes, diuréticos o enemas).</p>

Tabla 2 A. Posibles complicaciones de la anorexia nerviosa

	<b>Tipo restrictivo</b>	<b>Tipo compulsivo/purgativo</b>
General	Desnutrición, emaciación, leucopenia	Desnutrición, emaciación, desequilibrio electrolítico
Piel	Seca, amarillenta, lanugo	Signo de Russell (callosidades en dorso de las manos), edema periférico
Cavidad oral	Hipertrofia glándulas salivales	Erosión del esmalte dental, caries, marcada hipertrofia parotídea
Ojos	Enoftalmos (niños)	Hemorragias conjuntivales, midriasis por abuso de sustancias
Cardíaca	Bradicardia, hipotensión, alteración de la contractilidad miocárdica, prolapso de la válvula mitral, prolongación del intervalo QT, muerte súbita	Pulso irregular, arritmias cardíacas, muerte súbita cardíaca, miocardiopatía (abuso de jarabe de ipecacuana), taquicardia e hipertensión (abuso de sustancias)
Gastrointestinal	Retraso del vaciamiento gástrico, alteración de la motilidad intestinal, estreñimiento, síndrome de la arteria mesentérica superior	Diarrea, melena, cólicos (abuso de laxantes). Reflujo gastroesofágico, dolor precordial, esofagitis, desgarro de Mallory-Weiss, hematemesis
Renal	Isostenuria, cálculos renales, enfermedad renal terminal	Pseudo-síndrome de <u>Batter</u> , azoemia prerrenal
Endocrina	Amenorrea hipotaámica, vaginitis atrófica, atrofia del tejido mamario, secreción inadecuada de hormona antidiurética, retraso puberal	Períodos menstruales irregulares, <u>hiperaldosteronismo</u> secundario



Tabla 2 B. Posibles complicaciones de la anorexia nerviosa (cont.)

Músculoesquelética	Pérdida de tejido magro, osteopenia, osteoporosis	Miocardopatía, miopatía (abuso de jarabe de ipecacuana)
Neurológica	Hipervigilancia, hiperactividad, convulsiones (por intoxicación hídrica o síndrome de realimentación), síndrome cerebral orgánico, atrofia cerebral, letargo, estupor, coma, muerte por ayuno prolongado	Convulsiones (efedrina, anfetaminas)
Iatrogénica	Síndrome de realimentación, perforación gástrica, dilatación gástrica aguda, neumonía aspirativa	
Comportamiento/Psiquiátrica	Inhibición, trastornos de ansiedad, trastornos de la personalidad, distimias, intentos de suicidio, suicidio	
Los pacientes terminales pueden presentar fallo multiorgánico &Estos síntomas se suman a aquellos observados en el tipo restrictivo		

## Bibliografía

- Acosta E, Dueso C, Ceinos M. Anorexia y bulimia: necesidad de diferenciar la prevención primaria de la detección precoz en el contexto de la educación para la salud en los centros de enseñanza. *Aten primaria* 2001; 27: 271-274.
- Attia E, Roberto CA. Should amenorrhea be a diagnostic criterion for anorexia nervosa? *Int J Eat Disord* 2009; 42: 581-9.
- Bhadoria R, Webb K, Morgan JF. Treating eating disorders: a review of the evidence. *Evid Based Ment Health*. 2010;13:1-4.
- Fairburn CG, Cooper Z. Eating disorders, DSM-5 and clinical reality. *B J Psych*. 2011; 198: 8-10.
- Goldstein MA, Dechant EJ, Beresin EV. Eating disorders. *Pediatr Rev*. 2011;32:508-21.
- Lenoir M, Silber TJ. Anorexia nerviosa en niños y adolescentes (parte 1). Criterios diagnósticos, historia, epidemiología, etiología, fisiopatología, morbilidad y mortalidad. *Arch Argent Pediatr*. 2006; 104:253-260.
- McBride DL. New screening guidelines for eating disorders. *J Pediatr Nurs*. 2011; 26:377-8.
- Ozier AD, Henry BW. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: nutrition intervention in the treatment of eating disorders. *J Am Diet Assoc*. 2011; 111:1236-41.
- Peat C, Mitchell JE, Hoek HW, Wonderlich SA. Validity and Utility of Subtyping Anorexia Nervosa. *Int J Eat Disord* 2009; 42: 590-94.
- Ruiz-Lázaro PM. Epidemiología de los trastornos de la conducta alimentaria en España. *Actas Esp Psiquiatría*. 2003; 31: 85-94.
- Velilla JM. Trastornos del comportamiento alimentario. Obesidad frente a anorexia. En: Serra L, Aranceta J, eds. *Obesidad infantil y juvenil*. Estudio Enkid. Masson. Barcelona. 2001. 63-77.



# XIV

## NUTRICIÓN Y DEPORTE

A. González, L. Gracia, J. A. Casajús

### Introducción

El ser humano, como todos los seres vivos, necesita recibir del exterior las sustancias y energía necesaria para mantener la estructura y funciones corporales. Bajo la apariencia de un cierto inmovilismo el organismo está en constante renovación y dinamismo.

El rendimiento deportivo depende de un conjunto de factores entre los que se incluyen la genética, el entrenamiento, la motivación, la maduración, y, por supuesto, la dieta. Una alimentación adecuada es necesaria para alcanzar un estado de salud óptimo y el máximo rendimiento físico. Existe una cierta inconsistencia entre los estudios que relacionan la calidad de la dieta con los niveles de actividad física y la condición física, debida en parte a la autoevaluación de la actividad física y la dieta como método de medida en gran parte de los estudios. Sí es posible, sin embargo, subrayar los hallazgos más importantes a este respecto obtenidos de un estudio con casi 10.000 participantes:

- El índice de masa corporal se reducía, conforme la condición física incrementaba.
- Las diferencias en el consumo de energía eran prácticamente inapreciables comparando diferentes niveles de condición física.

- La ingesta de fibra se incrementaba y la de colesterol disminuía conforme aumentaba el nivel de condición física.
- Las personas con la condición física más alta generalmente presentaban dietas más cercanas a las recomendaciones dietéticas (con respecto a fibra, porcentaje de grasa del total de energía, porcentaje de energía de grasas saturadas y colesterol).

Una dieta óptima debe suministrar los nutrientes necesarios, y en las cantidades adecuadas para el correcto mantenimiento, reparación y crecimiento de los tejidos del cuerpo humano, sin un consumo excesivo de energía. Como es bien sabido, la dieta debe cubrir las siguientes necesidades energéticas diarias:

- Metabolismo basal
- Termorregulación
- Crecimiento
- Acción dinámica específica de los alimentos
- Actividad física

Por lo tanto, todos estos factores deben estar presentes durante la confección de la dieta del deportista además del tipo, intensidad y duración de la actividad física o deporte realizado.

Es posible que un deportista pueda llegar a doblar el número de calorías diarias necesarias comparado con una persona sedentaria del mismo sexo, edad, peso y talla. Un hombre adulto (70 kg) con actividad ligera necesita aproximadamente 2400 kcal/día; un deportista adulto necesita entre 3000 y 3200 kcal/día.

En la tabla 1 se puede observar el gasto energético aproximado por minuto para la realización de diferentes actividades deportivas.

Tabla 1. Gasto energético por actividades deportivas

Actividad	kcal/min	kJ/min
Caminar a 5 km/h	4	16,7
6 km/h	5	20,9
7 km/h	6	25,1
Carrera a 9 km/h	12	50,2
11 km/h	15	62,8
16 km/h	20	83,7
Ciclismo a 15 km/h	7	29,3
20 km/h	8	33,5
30 km/h	11	46,0
Deportes colectivos	8	33,5
Esquí de fondo	18	75,3
Fútbol	10-15 4	2-63
Natación libre a 50 m/min	15	62,8
Tenis individual	7	29,3

### Nutrientes esenciales

La dieta del deportista además de suplir los requerimientos energéticos en cantidad, debe ser equilibrada en cuanto a sus nutrientes: lípidos, proteínas e hidratos de carbono. En este capítulo nos centraremos en los hidratos de carbono y también en el agua, ya que son especialmente importantes en la población físicamente activa.

#### *Lípidos y proteínas*

La proporción de calorías de la dieta suministrada por lípidos recomendada para población general, del 25 al 30 % se considera adecuada también para deportistas. La cantidad de proteínas que ingiera una persona que entrene habitualmente con una intensidad al menos moderada debe estar entre 1,2 y 1,8 g/kg

de peso, aproximadamente entre el 12 y el 15 % del ingreso calórico total.

### *Hidratos de carbono*

Los hidratos de carbono son separados hasta presentarse como glucosa, almacenada esencialmente como glucógeno muscular y hepático, y glucosa en sangre. El glucógeno muscular es la principal fuente de energía cuando el ejercicio se realiza sin un aporte adecuado de oxígeno. Además de su papel en la energía anaeróbica, el glucógeno muscular y la glucosa en sangre suministran también energía esencial durante el ejercicio aeróbico intenso. Por tanto, la ingesta de hidratos de carbono tiene especial importancia en personas físicamente activas, o que practiquen deporte. Considerando la limitación en la reserva de glucógeno del cuerpo humano, la dieta de las personas físicamente activas debería contener, al menos, un 55-60 % de las calorías en forma de hidratos de carbono, predominantemente almidones ricos en fibra, granos no procesados, frutas y vegetales. Una dieta baja en hidratos de carbono compromete muy rápidamente las reservas de glucógeno con entrenamiento regular o actividad física intensa. Las personas que lleven a cabo entrenamiento muy intenso deberían consumir diariamente 10 g de hidratos de carbono por kg de peso para provocar un ahorro de proteínas y garantizar las reservas de glucógeno. Varios días sucesivos de entrenamiento intenso pueden llevar a agotar completamente las reservas de glucógeno muscular y hepático; y esto podría dar lugar a un estancamiento en el entrenamiento. Con una ingesta óptima de hidratos de carbono, las reservas del cuerpo se reponen a un ritmo de 5-7 % por hora. Por lo que son necesarias casi 20 horas para reponer el glucógeno hepático y muscular después de agotarlo completamente.

### *Agua*

El agua es un componente fundamental en el cuerpo humano (representa el 60-65 % de nuestro peso). Existe un intercambio

de agua continuo con el entorno, pero es necesario un equilibrio constante (pérdida vs. reposición) para el correcto desarrollo de las funciones de nuestro organismo.

Las pérdidas de agua son debidas a:

- El organismo elimina el exceso de calor a través de la evaporación por sudor (el 70 % de la energía consumida se libera en forma de calor).
- Eliminación de productos de desecho por el riñón.
- Facilitación del intercambio en los alvéolos pulmonares (vapor de agua).
- El organismo utiliza agua para la formación de las heces.

En condiciones normales de temperatura y actividad física, un adulto necesita 1 litro de agua por cada 1000 kcal ingeridas. Por lo tanto, esto significa una ingesta de aproximadamente 2000 ml de agua para una mujer adulta y de 2800 ml de agua para un hombre adulto. Sin embargo, estos valores pueden aumentar notablemente al hacer deporte y en situaciones climatológicas desfavorables de calor y humedad. La ingesta de líquidos en forma de bebidas representa la forma más importante de reponer el agua perdida. Sin embargo, a través de los alimentos también se consigue agua, no solo a través del agua que estos contienen sino también mediante la oxidación de dichos alimentos para la obtención de energía.

Las bebidas con hidratos de carbono y electrolitos (concentración <8%) representan la mejor forma de rehidratación. En condiciones de calor, ayudan a regular la temperatura corporal y el balance de fluidos de una forma similar al agua. Además aportan un suministro de energía de 5 kcal/min, manteniendo el metabolismo de la glucosa y las reservas de glucógeno en ejercicios prolongados.



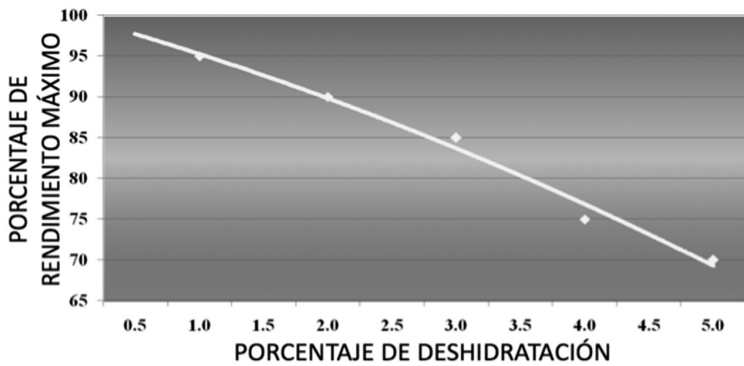


Figura 1. Deshidratación y peso corporal.

*La primera sensación de sed suele ocurrir cuando se ha sudado un 1 % del peso corporal. Por lo tanto es aconsejable beber antes de la competición aunque no se tenga sed, unos 400-600 mL de líquido. Esta ingesta además contribuye a facilitar el paso de líquidos y nutrientes en el intestino. Durante la práctica de ejercicio se recomienda beber unos 150-250 ml de líquido cada 15 minutos, con el objetivo de reponer el líquido que ha pasado al intestino. Este protocolo produce una ingesta de 1 litro/hora, cantidad suficiente para cubrir las necesidades de la mayoría de atletas de resistencia (figura 1).*

Durante el ejercicio se suda con el objetivo de evacuar el exceso de calor producido. En la composición del sudor se encuentran los electrolitos: sodio, potasio, cloro, calcio y magnesio, aunque principalmente está compuesto por sodio y potasio. Sin embargo, la concentración de estos electrolitos en el sudor (70-110 nmol/l) es inferior a su concentración en el plasma (240 nmol/l). Para un adulto las necesidades diarias mínimas de sodio y potasio son de 500 y 2000 mg, respectivamente. Una dieta equilibrada aporta una cantidad mucho más alta en electrolitos que la que se excreta.

## **Ingesta de fluidos**

El Colegio Americano de Medicina del Deporte recomienda:

### *Antes del ejercicio*

Es importante que el deportista se encuentre en estado de euhidratación, es decir, que el cuerpo posea unas reservas normales de agua.

Asegurar que el deportista consuma una dieta equilibrada y que ingiera una cantidad adecuada de fluidos en las 24 horas previas a alguna competición, especialmente en el período que incluye la comida previa al ejercicio.

Beber 500 ml (2 vasos) de líquidos 2 horas antes del ejercicio para asegurar una hidratación adecuada y dar tiempo para excretar el exceso de agua ingerida.

### *Durante el ejercicio*

A pesar de la dificultad que tiene un deportista para rehidratarse por completo durante la competición, es importante que comience a hidratarse pronto y a intervalos regulares, con objeto de reponer el agua perdida con el sudor.

Algunos estudios han mostrado que las respuestas cardiovasculares, termorreguladoras y de rendimiento físico se optimizan por el reemplazo de al menos el 80 % del sudor perdido durante el ejercicio. Se recomienda que los líquidos a ingerir estén entre 15 y 22 °C y, a ser posible, que estén edulcorados, con objeto de mejorar su sabor. Se recomienda incluir electrolitos como el sodio (0,5-0,7 g/l) en soluciones de rehidratación en ejercicios con duraciones superior a 1 hora, con objeto de mejorar la palatabilidad, promover la retención de líquidos y prevenir la hiponatremia (figura 2).

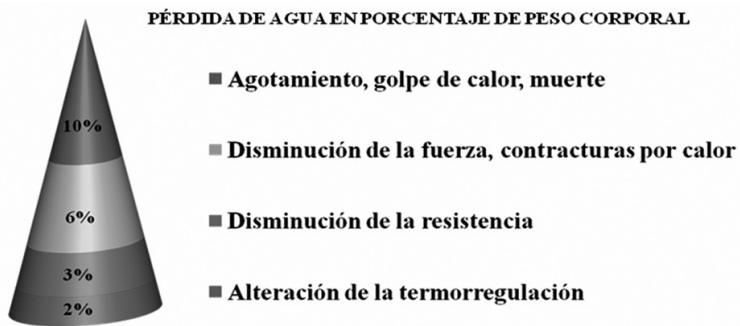


Figura 2. Relación entre deshidratación y rendimiento.

### *Después del ejercicio*

Es de vital importancia una reposición de nutrientes y rehidratación sobretodo en modalidades deportivas donde se entrene o compita más de una vez en el mismo día. Desde que se termina el ejercicio hasta 120 minutos después, la captación de hidratos de carbono por el músculo es mucho mayor que cuando se hace posteriormente; por lo que es durante estas 2 horas el momento óptimo para realizar la rehidratación y reposición de nutrientes. Algunos estudios también han mostrado una mayor rehidratación con bebidas con carbohidratos+electrolitos que con bebidas con cafeína, o incluso con el agua, debida a una menor formación de orina y mayor restauración del volumen sanguíneo.



*1. Dentro de unos amplios límites, una dieta equilibrada proporciona los requerimientos nutricionales necesarios a atletas y personas que entrenen regularmente.*

*2. La dieta de una persona que entrene frecuentemente a una intensidad moderada debería estar alrededor de 30 % lípidos, 15 % proteínas y 55 % hidratos de carbono.*

*3. La comida previa a la práctica deportiva debe incluir alimentos ricos en carbohidratos y bajos en grasa y proteínas.*

*4. El deportista debe estar en estado de euhidratación previo a la práctica deportiva, siendo recomendable tomar 500 ml hasta 2 horas antes.*

*5. Tres horas son suficientes para digerir y absorber la comida previa a la práctica deportiva.*

*6. Tomar bebidas ricas en hidratos de carbono y electrolitos cada 15 minutos (200 ml) durante el ejercicio aumenta la resistencia manteniendo la glucosa en sangre.*

*7. Los alimentos líquidos preparados ofrecen un buen balance nutritivo, contribuyen a la necesidad de fluidos y se absorben rápidamente.*

*8. Es importante reponer, después del ejercicio, tanto las reservas de agua y electrolitos como las de nutrientes en las 2 horas siguientes. Si esto se hace conjuntamente, el efecto de la hidratación es mayor.*

## Bibliografía

Achten J, et ál. Higher dietary carbohydrate content during interspersed running training results in a better maintenance of performance and mood state. *J Appl Physiol* 2004;96:1331.

Alarcón López F y Ureña Ortín N. La importancia de la hidratación para la competición en deportes de equipo. <http://www.efdeportes.com> Revista Digital, 2006, año 11, n.º100.

Brodney S, et ál. Nutrient intake of physical fit and unfit men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:459.

Gleeson M, et ál. Comparison of the effects of pre-exercise feedings of glucose, glycerol, and placebo on endurance and fuel homeostasis in man. *Eur J Appl Physiol* 1986;55:645.

Haraldsdottir J y Andersen LB. Dietary factors related to fitness in young men and women. *Prev Med* 1994;23:490.

Helge JW, et ál. Interaction of training and diet on metabolism and endurance during exercise in man. *J Physiol* 1996;492:293.

McArdle WD, Katch FI y Katch VL. *Exercise physiology: energy, nutrition and human performance*. 2007 (6th ed.), Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.

Ray ML, et ál. Effect of sodium in a rehydration beverage when consumed as a fluid or meal. *J Appl Physiol* 1998;85:1329.

Schabert EJ, et ál. The effect of a preexercise meal on time to fatigue during prolonged cycling exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:464.

Williams MH. *Nutrition for Health, Fitness & Sport*. 2002 (6th ed.), Boston, MA: McGraw-Hill.

# XV

## ALIMENTACIÓN DURANTE EL EMBARAZO

R. González de Agüero, E. Fabre

### Introducción

La dieta de la embarazada debe contener la energía, proteínas, vitaminas y minerales necesarios para asegurar la salud materna y fetal. La alimentación debe asegurar el aporte de los elementos nutritivos indispensables para que ocurran los cambios adaptativos a la gestación del organismo de la madre y el desarrollo y crecimiento fetal, sin que tales hechos supongan un deterioro de su salud.

Desde el punto de vista nutritivo, la dependencia del feto del organismo materno es total. Todos los nutrientes que recibe el feto le son transferidos desde la madre a través de la placenta. El crecimiento del feto depende totalmente de la ingesta dietética de la madre. Las mujeres sanas con una alimentación normal antes del embarazo solo tienen una pequeña probabilidad de sufrir alteraciones nutritivas importantes durante la gestación. Las reservas maternas de energía suelen ser suficientes para lograr un crecimiento y desarrollo fetal normal.

La mujer embarazada sana debe realizar una alimentación variada según su apetito y no restringir la ingesta de energía para minimizar la acumulación de grasa, al menos que sea obesa o que aumente mucho de peso. Al contrario, con frecuencia es excedentario, especialmente en energía y en grasas. Los problemas que origina son el aumento de la prevalencia de la obesidad y el incremento de enfermedades crónicas, tales como

la enfermedad cardiovascular, diabetes, algunos tipos de cáncer y otras. El período del embarazo es una oportunidad de sensibilizar a la mujer para que adquiera hábitos dietéticos saludables, que mantenga con posterioridad y haga extensivos al resto de su familia.

La valoración del estado nutricional en el que se encuentra la mujer en el momento de quedar embarazada es un elemento crucial para poder planificar correctamente tanto las expectativas de una ganancia óptima de peso, como el tipo de alimentación y suplementación de nutrientes que requiere. En la mayor parte de las ocasiones nos encontramos ante una mujer de entre 20 y 35 años, con un aspecto físico que nos sugiere un estado nutricional adecuado, y que además nos refiere que mantiene su peso corporal estable durante los últimos meses o años. En otros casos, podemos ver una mujer excesivamente delgada o con sobrepeso u obesidad franca. En el primer caso, el obstetra debe afrontar el asesoramiento nutricional, mientras que en los otros casos, suele ser conveniente que recabe la colaboración de otros especialistas.

### **Estimación de los requerimientos energéticos**

Estimar la energía que debe contener una dieta que va a ser recomendada a una persona es una labor realmente compleja. Requerimientos basales, ejercicio físico, acción dinámica específica de los alimentos, gasto específico por el embarazo y/o lactancia deben ser tenidos en cuenta. Si no se está dispuesto a dedicar el tiempo suficiente para realizar una correcta estimación, es mejor recomendar suplementos con respecto a la dieta previa (100, 200, 300 para el periodo de embarazo o 500 kcal más que la dieta previa durante la lactancia). Este principio es aplicable a los casos en los que se observa un adecuado estado nutricional, en mujeres con peso estable y alimentación variada.

Cuando se dispone de la posibilidad de individualizar los requerimientos energéticos, y en todos los casos en los que la

mujer presente delgadez, sobrepeso u obesidad, y siempre que haya habido cambios importantes en el peso corporal en los meses previos a la gestación, debe realizarse esta estimación. Los requerimientos energéticos de la dieta se calculan en base a los siguientes factores: edad, sexo, talla, peso corporal, índice de masa morporal y actividad física. Salvo la actividad física, el resto de factores da lugar a los llamados requerimientos energéticos basales. A estos requerimientos se les debe aplicar un factor de corrección debido al nivel de actividad física (sedentario, baja actividad, actividad normal o moderada y alta actividad).

Cuando una mujer queda embarazada, a los factores previamente mencionados, debemos añadir: a) los dependientes de las modificaciones del organismo materno, incluyendo el acúmulo de grasa de reserva, y b) y los que dependen del crecimiento y desarrollo del feto. Cuando la mujer lacta a su hijo, a los factores previos generales, debemos añadir: a) los correspondientes a la producción de leche, y b) de forma negativa, la eliminación de la grasa acumulada durante el embarazo, de tal forma que recupere el peso previo al finalizar la lactancia.

Algunas otras circunstancias pueden complicar aún más nuestra labor de cálculo del aporte energético necesario en estos períodos. Los ejemplos más importantes son las mujeres que afrontan el período reproductivo durante la pubertad-adolescencia, las que tienen un estado nutricional deficiente (delgadez o delgadez extrema, sobrepeso, obesidad, obesidad mórbida, obesidad extrema), las que se han sometido recientemente a dietas de adelgazamiento y las que se han sometido a cirugía bariátrica. Otro caso especial es la gestación múltiple.

El coste energético y de nutrientes del embarazo y lactancia ha sido evaluado recientemente por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. Tabla 1. Excepto para la energía, por definición están concebidos a la alta y, por tanto, al ser suficientes para, al menos, el 98 % de la población sana, superan los «requerimientos reales» de una parte importante



de la población. En los últimos años existe ya una tendencia a no solo hablar de RDA's, introduciendo nuevos conceptos que nos ayudan a valorar con mayor precisión los requerimientos reales de los sujetos y los riesgos asociados a un exceso en el aporte. Las últimas publicaciones ya especifican para el grupo de mujeres embarazadas y lactantes, la edad, especificando 3 grupos: a) de 14 a 18 años, b) de 19 a 30 años, y c) de 31 a 50 años.

El aporte energético recomendado para una mujer embarazada, de aproximadamente 30 años con actividad física moderada, 164 cm de talla y 58 kg de peso pregestacional sería de 2200 kcal, a los que habría que añadir 300 kcal durante el segundo y tercer trimestre y 500 kcal durante la lactancia. Como se ha comentado, estos suplementos no son uniformes entre los diversos organismos que los definen. El coste energético para formar los diversos tejidos durante el embarazo se muestra en la tabla 2.

Los requerimientos de energía, proteínas, vitaminas y minerales se modifican notablemente, con respecto al estado de no embarazada. En efecto, en cuanto la mujer queda embarazada, se producen cambios en su organismo cuyo objeto es prepararlo para conseguir un crecimiento y desarrollo fetal óptimo. Las mamas también se preparan para la lactancia. Además de atender a estos cambios, la dieta materna tiene que aportar nutrientes energéticos y no energéticos (vitaminas y minerales) en cantidad suficiente para que se forme el cuerpo del niño y para mantener su metabolismo durante los nueve meses del embarazo. Tras el parto, en la lactancia se producen entre 500 y 700 ml de leche al día, con un elevado valor energético y de micronutrientes. Se ha calculado que, para la energía, sobre los requerimientos previos al embarazo, si se mantiene el mismo ejercicio físico, sería necesario un incremento de 300 kcal/día durante el segundo y tercer trimestre del embarazo (aproximadamente 200 kcal/día durante todo el embarazo) y 500 kcal/día durante la lactancia. Ello determinaría una ganancia de peso de 12-13 kg durante el embarazo, con acúmulo de 3 kg de grasa en la madre, y la

recuperación del peso previo a la gestación a los seis meses del parto si se mantiene la lactancia materna (dado que el coste de la producción de la cantidad de leche habitual en la lactancia supera las 500 kcal/día).

Conseguir los objetivos mencionados tiene elevada prioridad en el organismo materno, y dentro de unos ciertos límites, si la dieta no aporta energía y nutrientes en la cantidad necesaria, serán captados de las reservas maternas, intentando preservar al máximo el crecimiento y desarrollo fetal.

### **Ganancia materna de peso**

Es un hecho bien conocido que el embarazo, especialmente durante los dos primeros trimestres, corresponde a una fase anabólica. La gestante modifica su organismo para facilitar el óptimo crecimiento y desarrollo fetal. El tercer trimestre y la lactancia corresponden a una fase catabólica, donde debe eliminar la grasa de reserva que ha acumulado durante los dos primeros trimestres del embarazo.

Se supone que la ganancia de peso del embarazo tiene un coste energético suplementario diario de entre 124 y 251 kcal. Cada gramo de peso corporal ganado durante el embarazo supone un coste energético de entre 2,61 y 4,74 kcal. La revisión que realiza el IOM indica que se observó un promedio de acúmulo de 3,7 kg de grasa reserva, lo que supuso un coste energético de 38862, lo que representa un incremento diario de 180 kcal a lo largo de todo el embarazo.

Existen otras publicaciones en las que el coste energético del embarazo es mucho más alto, alcanzando las 76.530 kcal en la publicación de la FAO/WHO/ONU del año 2004. En base a estos datos serían necesarios unos requerimientos extras de 360kcal/día durante el segundo trimestre y 475 kcal/día en el tercero. La British Nutrition Foundation, sin embargo, tan solo recomienda en su población un incremento de 200 kcal/día durante el tercer trimestre, indicando que las mujeres con

delgadez y las que no reducen su actividad física pueden necesitar mayores suplementos, incluso comenzando con este suplemento desde el inicio. La mayor parte de las recomendaciones sobre suplementos energéticos necesarios para el periodo del embarazo y para la lactancia se acaban elaborando en función del estado nutricional previo al embarazo, ya que la mayor parte de esta energía extra se utiliza para acumular grasa de reserva. Cuando la mujer está delgada requiere mayor acúmulo y cuando tiene sobrepeso y obesidad, no lo necesita. Cuanto mayor es el aporte de energía extra, mayor es la ganancia de peso y, por tanto, más lenta y laboriosa la recuperación del peso previo en el postparto y periodo de lactancia.

Analizando los componentes de una ganancia de peso de 12 kg, en una mujer con estado nutricional previo al embarazo, normal, observamos que existen unos factores fijos, con escasa posibilidad de modificación, tales como el peso del feto, placenta, líquido amniótico, aumento de peso de las mamas y del útero y aumento del volumen plasmático y agua extracelular. Estos factores justifican ya un aumento de peso de aproximadamente 7 kg. Se calcula que, como promedio, existe al final del embarazo un aumento del líquido intersticial de 1-1,5 litros, justificado por el acúmulo de líquido en extremidades inferiores por dificultad para el retorno venoso. Precisamente aumentos de este líquido son determinantes de aumentos de peso no relacionados con el aporte energético, y que lógicamente se eliminan con facilidad tras el parto. Tabla 3. El último determinante es el acúmulo de grasa de reserva. También en este punto las variaciones son muy grandes, pudiendo ser mínimas (en las mujeres con sobrepeso y obesidad apenas se recomienda suplemento energético) hasta muy elevadas, de 5-6 kg o más, lo que puede estar indicado en mujeres que afrontan el embarazo con delgadez (se recomiendan aportes energéticos suplementarios de 300 kcal/día o más durante todo el embarazo). Estos datos implican que cuando observamos una embarazada a término con un feto de 3000-3500 gr, que ha ganado menos de 7 kg, es seguro que ha consumido grasa de

reserva durante el embarazo. Una ganancia de 5 kg supondría el consumo de 2-3 kg de grasa de reserva. Ni siquiera en mujeres obesas es deseable el consumo de esta cantidad de grasa de reserva, por lo que las mínimas recomendaciones para ganancia de peso son de 7 kg.

### **Recomendaciones sobre ganancia de peso en el embarazo**

Las recomendaciones de la mayor parte de los organismos internacionales tienden a que las mujeres con estado nutricional normal (IMC entre 19,8 y 24,99) ganen entre 11-12 y 14 kg, lo que garantiza el acúmulo de 3,5-4 kg de grasa, que serán eliminados durante el postparto, incrementando en este periodo con tan solo 500 kcal cuando la producción de leche y el aumento de la actividad física de este periodo supera este aporte energético. Mujeres con sobrepeso y obesidad deben ser inducidas para ganar menos peso, ya que no es necesario el acúmulo de tanta grasa para asegurar el adecuado crecimiento y desarrollo fetal. Las mujeres delgadas deben ganar más peso, acumulando mayor cantidad de grasa de reserva, lo que la dejaría, al finalizar el periodo reproductivo, en un estado nutricional más próximo al ideal. Tabla 4.

Sin embargo, al menos en nuestro medio observamos ganancias de peso de aproximadamente 10-11 kg como promedio, extendiéndose los percentiles 5 y 95 entre los 5-6 kg y los 16-17. El acúmulo de grasa promedio es inferior a los 3,5-4 kg recomendados. De la misma forma, aunque no ha sido estudiado específicamente, el suplemento energético recibido durante el embarazo es inferior a las 300 kcal/día durante el segundo y tercer trimestre recomendados.

#### *Ganancia de peso en la gestación múltiple*

En general, para la gestación gemelar, en principio para cualquier índice de masa corporal, la ganancia de peso recomendada es de 16 a 20 kg, lo que supone 4 kg más que

los 11,5-16 que se recomienda para las gestaciones únicas con estado nutricional adecuado. Cuando nos encontramos ante una gestación triple, la ganancia recomendada es de 23 kg, 5 kg más que la gemelar y 9 kg más que la gestación única. Estos datos los confirma también la Asociación Americana de Dietética en sucesivos informes. En su último informe insiste en la importancia del peso ganado hasta la semana 20-24, lo que mejora el peso al nacimiento y retrasa el momento del parto. Aquí recomienda de 18 a 24 kg para BMI normal, 17 a 21 kg para las que tienen sobrepeso y de 13 a 17 para las obesas. Las delgadas, de 22 a 28 kg.

### *Gestación en la adolescente*

La adolescente embarazada preocupa especialmente desde el punto de vista nutricional, ya que a los requerimientos específicos de su edad y los suplementarios del embarazo se suman las dificultades inherentes a una condición socioeconómica desfavorable y/o situación de pobreza con mayor frecuencia que la población general.

El asesoramiento nutricional y el apoyo social es imprescindible, asegurándonos de que se encuentra en adecuadas condiciones. Realmente apenas hay diferencias en los requerimientos con las mujeres de mayor edad, pero en este caso es especialmente necesario asegurarnos que cumple con las indicaciones. En todas las adolescentes, pero especialmente en las menores de 15 años, la colaboración con el pediatra especializado en nutrición es imprescindible.

La ganancia de peso en la adolescencia debe recomendarse en función del estado nutricional previo al embarazo, como en las mujeres de entre 19 y 50 años, pero optando por el límite superior del rango. Las mujeres con talla inferior a 157 cm deben ser asesoradas para ganar peso en el límite inferior del rango recomendado.

### *Ejercicio físico*

Existe bastante uniformidad en cuanto a considerar beneficioso el ejercicio físico realizado por la mujer durante el embarazo. Las guías clínicas de la Sociedad de Obstetricia y Ginecología Canadiense recomiendan específicamente que todas las mujeres embarazadas que no tengan contraindicación (Vease tablas 5 y 6), deben ser animadas a realizar ejercicios físicos aeróbicos como parte de un estilo de vida saludable (nivel de evidencia II, I,2B). Las mujeres deben ser informadas de que el ejercicio físico no aumenta la tasa de complicaciones del embarazo ni empeora el resultado perinatal. El ejercicio físico debe reanudarse en el postparto inmediato ya que puede reducir el riesgo de incontinencia urinaria (nivel de evidencia II, IC) y que, además, no altera la cantidad y composición de la leche ni el crecimiento del nacido (nivel de evidencia I-A).

Las últimas recomendaciones del Instituto Americano de Medicina insisten en el beneficio de que la mujer embarazada realice cada día entre 30 y 90 minutos de una actividad física moderada como parte de un estilo de vida. Cada mujer debe ser evaluada por su médico para seleccionar el tipo de actividad física recomendado, evitando cualquiera que pueda ocasionar traumas para el feto. Existen incluso evidencias de que las mujeres que practican actividad física regular disminuyen el riesgo de diabetes gestacional (50 % de disminución) y de preeclampsia (40 % de reducción).

Aporte de principios inmediatos en la dieta: Debemos conocer qué cantidades de hidratos de carbono, proteínas y grasas componen la dieta, y por otra parte qué cantidades de vitaminas, minerales y otros oligoelementos aporta, así como si estas cantidades son adecuadas especialmente para el estado de mujer embarazada y lactante. El consumo de alcohol está formalmente contraindicado durante el embarazo, y debe desaconsejarse. Debemos conocer que existe una forma adecuada de alimentarse, de aportar principios inmediatos en nuestra dieta, especificada por

las cantidades y tipos de hidratos de carbono, proteínas y grasas y tipos de grasas que componen la dieta. Una dieta saludable debe contener entre el 10 y el 35 % en forma de proteínas, entre el 20 y el 35 % en forma de grasas y entre el 45 y 65 % en forma de hidratos de carbono. El colesterol y los ácidos grasos, «trans» y los saturados deben ser tan bajos como sea posible, y el aporte de azúcares añadidos no debe superar el 25 % del total de la energía. Una reciente publicación de la OMS de cara a recomendar dietas que se asocien con un mínimo de riesgo de enfermedad, indica que el porcentaje de energía aportada en forma de azúcares añadidos, sea inferior al 10 %. En nuestro medio, cualquier dieta «normal», variada y no especialmente excluyente, aporta cantidades suficientes de principios inmediatos que garantiza la salud materna y el crecimiento y desarrollo fetal. Los problemas que aparecen sistemáticamente son el exceso en el aporte de grasas, especialmente las saturadas y las llamadas «trans» y el exceso de azúcares añadidos, que si bien no se ha comprobado sean perjudiciales para el embarazo y lactancia, sí lo son para el conjunto de la población, especialmente en el ámbito de la enfermedad cardiovascular crónica (ateromatosis) y otras enfermedades crónicas.

### *Hidratos de carbono de la dieta*

La cantidad indicada de aporte dietético recomendado, e ingesta adecuada es de 175 gramos/día, lo que es aplicable para las embarazadas de cualquier edad. Esta cifra es muy superior a los 130 gramos/día que es lo recomendado para mujeres no embarazadas de la misma edad. Estos 45 gramos de más cada día suponen un aporte de 180 kcal/día, aproximadamente el requerimiento energético extra del embarazo. El rango aceptable de distribución de macronutrientes está comprendido entre el 45 y el 65 % de una dieta que mantenga un peso corporal adecuado. Durante la lactancia el aporte debe subir a 210 gr por día, manteniendo el mismo porcentaje. Este suplemento es de 80 gramos más cada día (320 kcal). El almidón y el azúcar son los tipos principales de carbohidratos. Los cereales y vegetales (maíz,

pastas, arroz, patatas, pan) son fuentes de almidón. Los azúcares naturales se encuentran en frutas y zumos. Se caracterizan por su sabor dulce. Están presentes en las frutas (fructosa), leche (lactosa), azúcar blanco (sacarosa), miel (glucosa y fructosa), etc., (disacáridos). Las fuentes de azúcares añadidos son refrescos, caramelos, zumos de fruta comerciales y repostería. Los azúcares simples, como la glucosa, fructosa y galactosa, se absorben en el intestino sin necesidad de digestión previa, por lo que son una fuente muy rápida de energía (monosacáridos). En cambio, los azúcares complejos deben ser transformados, primeramente, en azúcares sencillos para poder ser asimilados.

### *Fibra de la dieta*

La fibra no aporta energía a la dieta, pero tiene algunas propiedades que hacen que esté incluida en las recomendaciones de un aporte dietético adecuado. Tiene efecto laxante, reduce el riesgo de enfermedad coronaria y ayuda al mantenimiento de los niveles normales de glucosa en sangre. Las recomendaciones de aporte diario es de 28 gr/día durante el embarazo en mujeres de cualquier edad, siendo de 29 gr durante la lactancia. Fuera del embarazo y lactancia las recomendaciones son de 25 gr.

### *Grasa de la dieta*

Los lípidos son una parte importante de la energía aportada por la dieta en las sociedades occidentales. Rara vez es deficitaria, superando en la mayor parte de las ocasiones el porcentaje de la energía que se recomienda, en dietas, por otra parte frecuentemente excedentarias en energía. El rango aceptable de aporte de energía de la dieta en forma de grasas está comprendido entre el 20 y el 35 %, válido para embarazadas y mujeres durante la lactancia de cualquier edad. También este rango de porcentaje es válido para el conjunto de la población.

Las recomendaciones sobre el aporte de lípidos en la dieta se centran en las cantidades de grasas con interés nutricional de cada uno de los siguientes tipos: a) grasas saturadas (contienen



básicamente ácidos grasos saturados), b) grasas insaturadas: poliinsaturadas y monoinsaturadas (contienen básicamente ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados), c) ácidos grasos «trans» (ácidos grasos saturados sometidos industrialmente a hidrogenación) y d) colesterol.

Las grasas saturadas deben limitarse en la dieta habitual. Son sólidas a temperatura ambiente y están presentes en los alimentos de origen animal (tocino, sebo), manteca de cacao y de cacahuete. En nuestro medio, básicamente en las carnes y derivados, ya que este tipo de mantecas vegetales apenas se utilizan. Cuanto menos grasa tiene la carne, menos grasas saturadas. Todas ellas (laúrico, mirístico y palmítico) salvo las que contienen ácido esteárico (sebos y mantecas) elevan el colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad.

Las grasas insaturadas, en general, tienen menos efectos perjudiciales. Básicamente existen dos tipos: las monoinsaturadas, y las poliinsaturadas. Son líquidas a temperatura ambiente. Los ácidos grasos monoinsaturados están contenidos en los aceites de oliva, girasol y maíz (oleico y palmitoleico) y reducen los niveles del colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad. También están contenidos en el aguacate y en algunos frutos secos. Las grasas poliinsaturadas (formadas por ácidos grasos de las series omega-3, omega-6) se encuentran en la mayoría de los pescados azules (bonito, atún, salmón, etc.), semillas oleaginosas y algunos frutos secos (nuez, almendra, avellana, etc.). Las grasas ricas en ácidos grasos de la serie omega-6 (ácido linoleico) reducen los niveles de las lipoproteínas LDL y HDL, incluso más que las grasas ricas en ácidos grasos monoinsaturados. Por el contrario, las grasas ricas en ácidos grasos de la serie omega-3 (ácido docosahexaenoico y ácido eicosapentaenoico) tienen un efecto más reducido, si bien disminuyen los niveles de triglicéridos plasmáticos. El consumo en la dieta del ácido linolénico, precursor de los omega-3 y del linoleico, precursor de los omega-6, es indispensable, pues junto con el ácido araquidónico, son los llamados ácidos grasos esenciales. Salvo ellos, el organismo

utiliza los ácidos grasos como fuente de energía y, por tanto, no son imprescindibles. También se ha hablado de la relación óptima de ácidos grasos omega-6, omega-3. Conforme más bajo es el cociente, menor es el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Los ácidos grasos trans o grasas trans corresponden a un tipo de ácido graso insaturado que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a hidrogenación como la margarina o al horneado como los pasteles entre otros. Son prácticamente inexistentes en alimentos naturales. La hidrogenación es el proceso que se aplica a los aceites vegetales para solidificarlos a temperatura ambiente. Desde el punto de vista nutricional no son recomendables, pues aumentan los niveles de lipoproteínas de baja densidad y disminuyen las de alta densidad, aumentando el riesgo de enfermedad cardiovascular crónica. También se les ha asociado con algunos tipos de cáncer y con la diabetes tipo II.

El colesterol está presente en muchos alimentos de origen animal, y en sí mismo su aporte externo no se considera imprescindible para el funcionamiento del organismo.

Las grasas en general son una fuente de energía y, cuando se encuentra en alimentos, es una fuente de los ácidos grasos poliinsaturados n-6 y n-3 (ácidos grasos esenciales). Su presencia en la dieta aumenta la absorción de vitaminas liposolubles y de precursores tales como la vitamina A y los carotenoides provitamina A. Las fuentes principales de lípidos en la dieta habitual son: mantequilla, margarina, aceites vegetales, leche entera, grasa visible en productos de la carne y de las aves de corral, grasa invisible en pescados, crustáceos, algunos productos vegetales tales como semillas y frutos secos y productos de pastelería.

Las DRI 5 no indican cantidades mínimas necesarias en la dieta, aunque sí lo hace para los ácidos grasos poliinsaturados esenciales. Utiliza el concepto de AMDR (Rango Aceptable

de Distribución de los Macronutrientes), expresando el rango de aporte con respecto al total de la energía de la dieta de cada uno de los principios inmediatos que la componen. Para el total de grasa está comprendido entre el 20 y el 35 %, lo que sería aplicable para cualquier mujer a partir de los 18 años, incluyendo ahí a las embarazadas y lactantes (en las que lógicamente habrá que aumentar el aporte energético de su dieta). Para los ácidos grasos poliinsaturados n-6 (ácido linoleico) el aporte dietético recomendado es de 13 gramos/día para cualquier embarazada o lactante entre 18 y 50 años de edad, lo que supone entre el 5 y el 10 % del total de la energía de la dieta. Los ácidos grasos poliinsaturados n-3 (ácido linoleico) el aporte diario recomendado para mujeres entre 18 y 50 años durante embarazo y lactancia es de 1,4 gr/día, lo que supone entre el 0,6 y el 1,2 % de la energía de la dieta. Para ambos grupos de grasas poliinsaturadas no existe definido el nivel a partir del cual pueden ser perjudiciales. Los ácidos grasos saturados, los ácidos grasos «trans» y el colesterol no tienen funciones específicas en el organismo humano. El colesterol puede ser sintetizado a partir de otras fuentes. Sin embargo, se sabe que existe un incremento adicional en las concentraciones plasmáticas de colesterol total y de baja densidad cuando aumenta el consumo de ácidos grasos saturados o de ácidos grasos «trans» o colesterol, incluso con muy pequeñas cantidades en la dieta. Por lo tanto, todos estos productos deben ser aportados en la menor cantidad posible, dentro de una dieta adecuada.

### *Proteínas de la dieta*

Las proteínas son necesarias como componente estructural principal de todas las células en el cuerpo, y forman parte de enzimas, hormonas, proteínas transportadoras, etc. Durante la digestión y la absorción las proteínas dietéticas se convierten en aminoácidos. Nueve de estos aminoácidos se deben proporcionar de forma obligada en la dieta; son los llamados aminoácidos esenciales. El organismo es capaz de sintetizar el resto de los aminoácidos a partir de otras fuentes. El aporte dietético

recomendado para mujeres de cualquier edad, embarazada o durante la lactancia es de 71 gr/día.

El rango aceptable de distribución con respecto al total de energía está comprendido entre el 10 y el 35 % de la dieta. Estos límites, dado que no se ha identificado un nivel de ingesta a partir del que el consumo pueda resultar perjudicial, se basa el inferior en la cantidad de aporte recomendada (RDA) y el superior en que puedan ser aportados en cantidades suficientes tanto los hidratos de carbono como las grasas.

## Anexo

Tabla 1. Requerimientos promedio estimados. Basado en Dietary Reference Intakes (DRIs)

		MUJERES			EMBARAZO			LACTANCIA		
		14-18	19-30	31-50	14-18	19-30	31-50	14-18	19-30	31-50
Carbohidratos	g/d	100	100	100	135	135	135	160	160	160
Proteínas	g/kg/d	0,71	0,66	0,66	0,88	0,88	0,88	1,05	1,05	1,05
Vitamina A	µg/d	485	500	500	530	550	550	885	900	900
Vitamina C	mg/d	56	60	60	66	70	70	96	100	100
Vitamina E	mg/d	12	12	12	12	12	12	16	16	16
Tiamina	mg/d	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Riboflavina	mg/d	0,9	0,9	0,8	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
Niacina	mg/d	11	11	11	14	14	14	13	13	13
Vitamina B6	mg/d	1	1,1	1,1	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
Folatos	µg/d	330	320	320	520	520	520	450	450	450
Vitamina B12	µg/d	2	2	2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,4	2,4
Cobre	µg/d	685	700	700	785	800	800	985	1000	1000
Yodo	µg/d	95	95	95	160	160	160	209	209	209
Hierro	mg/d	7,9	8,1	8,1	23	22	22	7	6,5	6,5
Magnesio	mg/d	300	255	265	335	290	300	300	255	265
Molibdeno	µg/d	33	34	34	40	40	40	35	36	36
Fósforo	mg/d	1055	580	580	1055	580	580	1055	580	580
Selenio	µg/d	45	45	45	49	49	49	59	59	59
Zinc	mg/d	7,3	6,8	6,8	10,9	9,5	9,5	10,9	10,4	10,4

*Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids (2000); Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001), and Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002/2005). Estos informes puede consultarse en <http://www.nap.ed>.*

*Tabla 2. Coste energético teórico de la formación de tejido materno y fetal durante el embarazo*

	Proteínas Ganancia (g)	Grasa Ganancia (g)	Proteínas Ganancia (kcal)	Grasa Ganancia (kcal)	Coste Total Energía <sup>a</sup> (kcal)
Feto	440	440	2.464	4.180	6.644
Placenta	100	4	560	38	598
Líquido amniótico	3	0	17	0	17
Útero	166	4	930	38	968
Mamas	81	12	454	114	568
Blood	135	20	756	190	946
Depósitos Maternos		3.345		31.778	31.778
Total	925	3.825	5.180	36.338	41.518

<sup>a</sup> Basado en coste de 5.6 kcal/g para proteínas formadas y 9.5 kcal/g para grasa formada.

*Tabla 3. Variaciones en los componentes de la ganancia de peso materno durante el embarazo*

	PESO (gramos)		
FETO	3200	2500	4000
Placenta	600	400	800
Líquido Amniótico	800	400	1500
Útero	900	900	900
Mamas	400	400	400
Volumen plasmático	1500	1500	1500
Líquido intersticial	1200	400	3000
Grasa	3500	0	6000
TOTAL	12100	6500	18100

*Tabla 4. Estimación del gasto de energía durante el embarazo en función de la ganancia de peso durante el embarazo e índice de masa corporal previo al embarazo.*

Índice Masa Corporal Previo al embarazo IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Ganancia de peso recomendada (kg)	Ganancia de peso en gestación (kg)	Acúmulo de grasa (kg)	Gasto de energía estimado <sup>a</sup> (kcal)
Bajo: < 19,8	12,5-18	12,6 ± 2,4	6,0 ± 2,6	60726 (217/ día)
Normal: 19,8-26	11,5-16	12,1 ± 3,4	3,8 ± 3,5	40376 (144/ día)
Alto: 26-29	7-11,5	9,1 ± 3,1	2,8 ± 4,1	31126 (111/ día)
Obeso: >29	≥ 6,8 <sup>c</sup>	6,9 ± 4,4	0,6 ± 4,6	-324 (-1/ día)

*a* Basado en coste de 5,6 kcal/g para proteínas formadas y 9,5 kcal/g para grasa formada.

*Tabla 5. Contraindicaciones absolutas para la práctica de ejercicio físico aeróbico durante el embarazo (resumen de diversas fuentes)*

- Enfermedad cardíaca con afectación hemodinámica
- Enfermedad restrictiva pulmonar
- Diabetes tipo 1 no controlada, enfermedad tiroidea, y cualquier otra enfermedad grave del sistema cardiovascular, respiratorio o sistémica
- Incompetencia cervical y cerclaje cervical
- Gestación múltiple con riesgo de parto prematuro
- Hemorragia persistente en la gestación
- Placenta previa tras la XXVI semana de gestación
- Amenaza de parto prematuro durante el embarazo actual
- Rotura prematura de la bolsa amniótica
- Hipertensión inducida durante el embarazo. Desórdenes hipertensivos durante el embarazo
- Crecimiento intrauterino restringido
- Gestación múltiple de 3 o más

*Tabla 6. Contraindicaciones relativas para la práctica de ejercicio físico aeróbico durante el embarazo (Resumen de diversas fuentes)*

- 
- Anemia severa (Hb <10 g/L)
  - Arritmia cardiaca maternal no evaluada
  - Bronquitis crónica
  - Diabetes tipo I mal controlada
  - Obesidad mórbida extrema  
(Índice Masa Corporal > 40 kg/m<sup>2</sup>)
  - Bajo peso extremo
  - Antecedentes de estilo de vida extremadamente sedentario
  - Crecimiento intrauterino restringido en el embarazo actual
  - Hipertension/preeclampsia mal controlada
  - Limitaciones ortopédicas
  - Trastornos convulsivos mal controlados
  - Enfermedad tiroidea mal controlada
  - Gran fumadora (> 20 cigarrillos/día)
  - Aborto espontáneo previo
  - Nacido pretérmino previo
  - Enfermedad cardiovascular moderada o leve
  - Enfermedad respiratoria moderada o leve
  - Anemia (Hb <100 g/L)
  - Malnutrición y desórdenes alimentarios
  - Gestación gemelar de 28 semanas o más
  - Otras enfermedades médicas significativas
-



## Bibliografía

Davies GAL et ál. Exercise in pregnancy and the postpartum. Joint SOGC/CSEP Clinical Practice Guidelines. *J Obstet Gynaecol Can* 2003;25:516-522.

Expert Scientific Working Group: Summary of a report on assessment of the iron nutritional status of the United States population. *Am J Clin Nutr* 1985;42:1318.

FAO/WHO/ONU Report of a Joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. Human Energy Requirements. FAO Food and Nutrition Technical Paper Series, n. 1, 2004.

González de Agüero R, Fabre E, Sobreviela M. Aumento materno de peso durante el embarazo. En *Nutrición y dietética durante el embarazo*. R. González de Agüero y E. Fabre. Masson. Barcelona. 1996. 49-66.

Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirement. Washington DC: National Academies Press. 2006.

Lederman SA, Paxton A, Heymsfield SB y et ál. Body fat and water changes during pregnancy in women with different body weight and weight gain. *Obstetrics & Gynecology* 1997;90:483-488.

NCR (National Research Council): Recommended Dietary Allowances, 9th ed. Washington: National Academy of Sciences. 1980.

Raciones dietéticas recomendadas. Food and Nutrition Board. National Research Council. Washington DC: National Academy Press, 1989 (Versión española de la 10.<sup>a</sup> edición de la obra RDA. Barcelona. Ediciones Consulta. 1991).

WHO (World Health Organization). Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series 724. World Health Organization, Geneva, 1985;206.

Williamson CS. Nutrition in Pregnancy. British Nutrition Foundation. *Nutrition Bulletin* 31. 2006. 28-59.

# XVI

## GARANTÍA DE LA INOCUIDAD PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE EN LOS COMEDORES UNIVERSITARIOS

C. Yagüe, S. Lorán, P. Conchello

### Introducción

Todo establecimiento de restauración debe estar comprometido con la elaboración de comidas preparadas de calidad en lo que respecta tanto a las características organolépticas como nutritivas. Pero además, para evitar que el consumo pueda causar algún daño al consumidor o entrañar riesgo de poder ocasionarlo, es imprescindible una garantía de inocuidad.

Garantía de inocuidad supone garantizar que los productos que se pongan a disposición de los consumidores sean seguros, entendiendo como seguro aquel que, en condiciones de consumo normales, no presente riesgo alguno para la salud del consumidor.



*El derecho a la salud del consumidor es prioritario sobre cualquier otro.*

Los peligros presentes en los alimentos pueden ser biológicos, químicos o físicos y en función del origen pueden ser contaminantes, se pueden formar en el alimento durante la elaboración y cocinado o incluso pueden ser componentes naturales de los alimentos.

Los alimentos son susceptibles de contaminarse en cualquier fase de la cadena alimentaria, y especialmente en las que se manipula el producto de forma directa. La mayoría de las enfermedades de origen alimentario son causadas por agentes contaminantes biológicos, principalmente de origen bacteriano. Se caracterizan porque se producen poco tiempo después de haber ingerido un alimento o una bebida no aptos para su consumo, dando lugar a trastornos, generalmente, de tipo gastrointestinal.



*Los alimentos pueden estar contaminados por bacterias patógenas y aun así mantener sus propiedades organolépticas características.*

### **Factores de riesgo en restauración colectiva**

El comedor universitario es un tipo de restauración social caracterizado por la limitación de los comensales a elegir dónde comer, por el elevado número de comensales en relación a otro tipo de restauración y por la forma en que los alimentos deben almacenarse y manipularse, en ocasiones con mucha antelación a su consumo. Además presentan una gran variabilidad en cuanto a su capacidad de servicio, su dotación de equipamiento y locales diferenciados, su actividad basada en materias primas que luego elaboran o en comidas ya preparadas que simplemente sirven, y otros muchos factores que los diferencian. Todas esas variables influyen considerablemente en el riesgo sanitario que representan.

Los datos epidemiológicos demuestran que el aumento de este tipo de establecimientos ha ido unido a un aumento paralelo en el número de infecciones e intoxicaciones alimentarias, cuyas causas radican, principalmente, en prácticas incorrectas de manipulación y de conservación de los alimentos que se ofertan.

A menudo, las enfermedades transmitidas por los alimentos en restauración colectiva involucran más de uno de los siguientes factores identificados como prácticas de mayor riesgo:

- Conservación de los productos a temperatura ambiente o con refrigeración insuficiente.
- Manipuladores portadores de agentes infecciosos.
- Preparación de los alimentos en grandes cantidades y con mucha antelación a su consumo.
- Cocinado insuficiente de alimentos contaminados y/o escaso recalentamiento.
- Descongelación defectuosa.
- Contaminaciones cruzadas.
- Limpieza y desinfección insuficiente de equipos y utensilios de cocina.



*El manipulador constituye la principal fuente de contaminación de los alimentos, bien de forma directa como portador de gérmenes que puede transferir a los alimentos, o bien de manera indirecta actuando de intermediario entre una fuente de contaminación y el alimento.*

### **Herramientas para la garantía de la inocuidad**

Independientemente del riesgo que represente cada actividad, todo establecimiento deberá garantizar la inocuidad de los alimentos que sirve y es responsabilidad de los representantes legales o titulares de dichas empresas, adoptar todas las medidas necesarias para asegurar que los productos que pone a disposición de los consumidores no suponen un riesgo para su salud.

A su vez, para garantizar el cumplimiento de estos deberes, las autoridades competentes se responsabilizan de desarrollar los sistemas de control e inspección que consideren necesarios y que se encuentran regulados en las diferentes normativas europeas,

nacionales y autonómicas, respondiendo así a la obligación de velar por la salud pública.

Se trata de establecer sistemas de autocontrol basados en tres pilares básicos:

1. Conocer los peligros que se pueden presentar durante el almacenamiento, la elaboración y el servicio, y las consecuencias que puede tener sobre la salud pública el hecho de permitir o no evitar el desarrollo de esos peligros.
2. Desarrollar las medidas preventivas necesarias para evitar la aparición de dichos peligros
3. Aplicar las medidas correctoras necesarias para evitar el consumo de productos inseguros, incluyendo su retirada y destrucción.

En concreto, el Reglamento (CE) 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios establece que los operadores de todas empresas alimentarias deben crear, aplicar y mantener procedimientos permanentes basados en los principios del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) como un instrumento dirigido a controlar los peligros que pueden ocurrir en los alimentos.

El APPCC es un método sistemático y estructurado que identifica los peligros específicos asociados a cada etapa y concentra todos los recursos sobre los puntos (PCCs) que permiten controlar dichos peligros. Este sistema se complementa y sustenta con la implementación de unas Buenas Prácticas de Higiene (BPH) también denominadas prácticas correctas de higiene, requisitos generales de higiene, requisitos previos o prerrequisitos y que son necesarios para la implantación efectiva del sistema APPCC.



*Hay que evitar que se den las condiciones que favorecen la llegada de microorganismos a los alimentos y que permitan su multiplicación y supervivencia.*

Los prerrequisitos son un conjunto de actividades preventivas básicas, cuyo objetivo es controlar peligros alimentarios generales, repetitivos, y que se controlan con medidas de control también generales. Estas medidas incluyen:

- Diseño de las instalaciones. Los comedores colectivos se planifican y construyen conforme a un plan diseñado para evitar en todo momento la contaminación cruzada.
- Plan de mantenimiento de infraestructuras y equipos. Su objetivo es asegurar un correcto funcionamiento, conservación de los locales, instalaciones, equipos y utensilios, para prevenir que su deterioro o mal funcionamiento originen diferentes peligros sobre los alimentos.
- Control del agua: para garantizar la obtención de alimentos seguros es esencial disponer de agua potable en cantidad y calidad suficiente mediante el diseño de un adecuado plan de abastecimiento y de control de la calidad higiénico sanitaria del agua.
- Limpieza y desinfección (L + D). Para eliminar la suciedad y mantener controlada bajo mínimos la población microbiana de los equipos y las superficies de manipulación de alimentos, se aplica un plan de L + D adecuado a cada tipo de actividad.



*Limpiar no es suficiente para eliminar los patógenos. Es necesario desinfectar después de limpiar: se limpia lo visible y se desinfecta lo invisible.*

- Salud, higiene y formación del personal. Como cada empresa alimentaria, los comedores universitarios cuentan con un plan de formación para los manipuladores de alimentos que garantiza que todos los trabajadores adquieren unos conocimientos y capacitación en función del perfil de su trabajo.



*El procedimiento de lavado de manos debe incluir el uso de jabón y agua potable tibia o caliente, fricción con jabón durante 15 segundos y secado con papel desechable o aire caliente.*

- Control de plagas. Los insectos y roedores son conocidos portadores de bacterias patógenas desde las zonas de contaminación a los alimentos preparados y superficies en contacto con los alimentos. Por tanto, hay que evitar su presencia en las zonas de preparación de alimentos.
- Control de los residuos. Los desperdicios de alimentos y otros residuos que se generan en los comedores durante su actividad se retiran lo antes posible y se depositan en contenedores de apertura no manual, que se guardan aislados de las instalaciones donde se elaboran, manipulan o almacenan alimentos hasta su evacuación.

Todos estos prerequisites se complementan con unas buenas prácticas de trabajo, tanto en el momento de la producción como en el de la recepción, conservación, regeneración y servicio de los menús y con el desarrollo de un plan de trazabilidad.

*Buenas prácticas de fabricación y manipulación de alimentos en restauración colectiva*

- Recepción de materias primas

Las mercancías tienen que proceder de proveedores autorizados y se debe evitar en todo momento la aceptación de mercancías defectuosas. • Conservación y almacenamiento de alimentos



*Del estado de los alimentos que se adquieran dependerá en gran medida la calidad higiénica del producto final.*

- Conservación y almacenamiento de alimentos

Los productos no perecederos se conservan en zonas secas, frescas, bien ventiladas y protegidos de la luz. Los productos perecederos se almacenan en refrigeración o congelación a las temperaturas que se indican:

- Comidas congeladas:  $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- Comidas refrigeradas con un periodo de duración inferior a 24 horas:  $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- Comidas refrigeradas con un periodo de duración superior a 24 horas:  $\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Se recomienda no introducir alimentos calientes en las cámaras y abrir las puertas solo lo necesario y el mínimo tiempo posible.



Control de la temperatura. Jefa de cocina del CMU Ramón Acín.





*Mantener los alimentos aislados del suelo y separando siempre las materias primas de los productos elaborados.*

*Controlar la rotación de existencias, de tal manera que «lo primero en entrar, sea lo primero en salir».*

- Congelación y descongelación

La congelación se realiza rápidamente y los productos congelados se identifican y etiquetan al menos con la fecha de congelación.

La descongelación completa del alimento se realiza a temperaturas de refrigeración garantizando una evacuación higiénica del líquido de fusión.

Los alimentos descongelados se utilizan inmediatamente y no se pueden volver a congelar.

- Preparación, elaboración, cocinado y conservación

En la preparación, elaboración, cocinado y conservación de los alimentos se evita en todo momento la contaminación cruzada y la multiplicación y supervivencia de microorganismos.



*La «contaminación cruzada» se produce cuando microorganismos patógenos o productos químicos, son transferidos por medio de alimentos crudos, manos, equipos o utensilios a otros alimentos no contaminados.*

La preparación de alimentos se realiza con la mínima antelación posible. En el cocinado, hay que alcanzar una temperatura en el interior del producto de entre 70 y 80 °C.

Las comidas elaboradas se mantienen hasta el momento de su consumo, en caliente a una temperatura de  $\geq 65$  °C o en refrigeración, alcanzado dicha temperatura antes de dos horas tras el final del tratamiento térmico aplicado.

- Recalentamiento de productos cocinados

El recalentamiento debe ser rápido, alcanzando una temperatura de 65° C y se sirve al consumidor inmediatamente.

- Fritura. Con el uso, los aceites de fritura se degradan lo que puede suponer un riesgo para la salud del consumidor por la formación de compuestos polares.

- Se controla la temperatura del proceso para evitar sobrecalentamientos.

- Los aceites deben cambiarse inmediatamente cuando los cambios de color, sabor u olor sean evidentes.



Control de compuestos polares. Jefa de Cocina del CMU Ramón Acín.



*Se recomienda utilizar aceites vegetales, preferiblemente aceite de oliva.*

- Verduras, vegetales y frutas

Debido a su procedencia, estos productos pueden aportar gran cantidad de bacterias, virus, parásitos, restos de abonos, pesticidas, tierra, suciedad, etc., por lo que se debe prestar especial atención a su limpieza y desinfección.

Las frutas, verduras y hortalizas, si se van a destinar al consumo en crudo, además de lavarse inmediatamente antes de su preparación, se desinfectarán sumergiéndolas en una solución de agua potable a la que se le añade desinfectante alimentario (Ej: 70 ppm de lejía durante 5 minutos). Finalmente se aclara con abundante agua.

- Preparación, elaboración y mantenimiento de los alimentos con huevo

- Para elaborar salsas, cremas y otros alimentos que lleven huevo y no precisen tratamiento térmico de más de 75° C, se utilizan ovoproductos y, una vez elaborados, se conservan en refrigeración 24 horas como máximo.

- Los huevos frescos se mantienen en refrigeración y en un lugar separado del resto de alimentos.



*No romper el huevo en el borde del recipiente donde se va a batir ni separar las claras de las yemas con la propia cáscara del huevo.*

### *Trazabilidad*

La trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro de un alimento a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, y esto exige la aplicación de un sistema eficaz de identificación del producto desde su producción hasta su comercialización.

Los comedores universitarios deben tener implantado un sistema de trazabilidad, documentado en soporte escrito o informático que permita correlacionar las materias primas e ingredientes que entran en el establecimiento con las comidas preparadas que se sirven (trazabilidad hacia atrás) y los procesos a los que han sido sometidos (trazabilidad interna).

La trazabilidad hacia atrás consiste en llevar un registro de los productos recibidos y de sus proveedores, incluyendo datos

como el número de lote, la fecha de recepción, y lo que se hizo con los productos cuando se recibieron. La trazabilidad interna generalmente se lleva a cabo mediante la confección de fichas de producción en las cuales se especifica para cada comida la partida o lote de ingredientes utilizados.



*La trazabilidad es una garantía más de seguridad alimentaria.*

La aplicación del sistema de trazabilidad presenta amplias ventajas para la empresa de alimentación, los consumidores y la Administración, siendo algunas de ellas:

- Facilita la localización, inmovilización y, en su caso, retirada efectiva y selectiva de los lotes de productos no inocuos en un plazo de tiempo razonable, si se detecta un riesgo para la salud.
- Permite localizar el origen o la causa de los problemas de inocuidad y posibilita la aplicación de medidas dirigidas a prevenir su repetición.
- Proporciona confianza a los consumidores debido a que da certeza de que los alimentos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de la cadena alimentaria, desde el productor al consumidor.
- Permite a la Administración una mayor eficacia en la gestión de incidencias, crisis o alertas sobre seguridad alimentaria.



*Con la trazabilidad el consumidor tiene la garantía de que ante cualquier problema de seguridad alimentaria las acciones y las medidas a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.*

## El papel del consumidor en la garantía de la inocuidad

Como se ha visto a lo largo de este capítulo una manipulación apropiada de los alimentos es decisiva para prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos. La mayoría de las medidas higiénicas que se han ido señalando se pueden aplicar a nivel doméstico cuando se realiza la compra, el almacenamiento, la preparación y el cocinado de los alimentos.



*El consumidor es el responsable de la seguridad alimentaria desde que compra los alimentos hasta que los consume.*

El conocimiento es la clave de la salud.



*La Organización Mundial de la Salud ha desarrollado un mensaje sencillo de higiene alimentaria con cinco pasos clave que promueven la salud. <http://www.who.int/foodsafety/consumer/en/>.*

## **Bibliografía**

AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición). Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria, 2009.

Decreto 131/2006, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas.

Codex Alimentarius: [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp).

Gobierno de Aragón. Departamento de Salud y Consumo. Orientaciones para la aplicación del autocontrol en los establecimientos de comidas preparadas. 2006.

Reglamento (CE) n.º 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios.



# XVII

## PLANIFICACIÓN DIETÉTICA PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE EN LOS CENTROS UNIVERSITARIOS

I. Marques, S. Menal

### **Introducción: Entorno saludable**

A lo largo de las últimas dos décadas ha aumentado considerablemente la evidencia científica y epidemiológica que sustenta la relación entre distintas características de la dieta y la salud; en unos casos como factor de riesgo y, en otros, como elemento protector. En la actualidad, las orientaciones relacionadas con las prácticas alimentarias más saludables y la actividad física constituyen un elemento esencial en todas las estrategias para la prevención de enfermedades crónicas y de promoción de salud. Uno de los aspectos que deben ser considerados en este tipo de estrategias es la creación de entornos saludables para promover y cuidar la salud de una comunidad determinada. Así, en mayo de 2004, la Organización Mundial de la Salud desarrolló la Estrategia Global sobre Dieta, Actividad Física y Salud, para favorecer la creación de entornos más saludables animando a los gobiernos a formular y adoptar políticas que apoyen dietas saludables en el entorno escolar y que limiten la disponibilidad de productos con un alto contenido en sal, azúcares y grasas. El nuevo plan de política de alimentación y nutrición de la Oficina Regional para Europa de la OMS detalla acciones específicas relacionadas con un *catering* más saludable.



Los estudiantes universitarios corresponden a una población adulta y joven que es clave para las actividades de promoción de la salud, ya que constituyen un colectivo de riesgo nutricional por motivos citados en otros capítulos (preocupación por el peso, falta de tiempo). Estudios realizados sobre hábitos nutricionales en esta población así lo demuestran. Se han observado ingestas calóricas deficientes, reparto desequilibrado de nutrientes energéticos con una mayor proporción de proteínas y grasas y menor de hidratos de carbono, y escaso consumo de frutas, hortalizas, lácteos, pescado, frutos secos y cereales. En este sentido, se hace necesario diseñar estrategias que respondan a las dinámicas sociales de los universitarios y que sean acordes a sus necesidades reales, incluyendo el diseño de menús saludables en los comedores universitarios, ámbito frecuentado por esta población.

### **Características básicas de la oferta saludable en los centros docentes**

#### *Planificación nutricional*

Los alimentos ofertados en el menú de un comedor escolar deben cubrir las necesidades energéticas y nutricionales del grupo poblacional al que van destinados. Estos valores varían en función de la edad y el sexo de los estudiantes.

Los alimentos ingeridos en el día deben repartirse en 4 o 6 tomas. Figura 1.

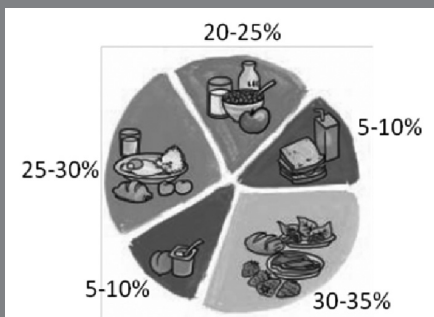


Figura 1: Distribución energética.



*Comida mediodía: 30-35 % valor calórico total (VCT). Cena: solo el 25-30 % VCT. Evita las cenas abundantes.*

Las calorías recibidas de los nutrientes energéticos deben cumplir el siguiente reparto energético: hidratos de carbono (50-55 % VCT), lípidos (30-35 % VCT), proteínas (10-15 % VCT). En cuanto a la contribución de los distintos ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados) a la energía total, las grasas saturadas no deben aportar >10 % VCT.

Ejemplo: si una persona necesita 2200 kcal/día: 1210 kcal (55 %) deben provenir de hidratos carbono, 660 Kcal (30 %) de lípidos, 330 kcal (15 %) de proteínas.

El menú del comedor debe tener un aporte controlado de sodio (controlando la adición de sal) y debe cubrir las ingestas adecuadas de fibra (25-30 g/d). Asimismo, debe prestar especial atención al aporte de calcio, hierro, zinc, magnesio, vitamina A y ácido fólico.

#### *Pautas dietéticas*

Para alcanzar las recomendaciones nutricionales anteriormente citadas, es necesario seguir una dieta saludable y variada cumpliendo con las pautas de consumo establecidas en la pirámide de alimentación saludable para la población española (véase capítulo 8).

Los aspectos dietéticos básicos que deben seguirse en la confección de menús para un comedor universitario son:

- Cumplir con la frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos establecida en la guía de alimentación saludable española y, dentro de cada grupo, elegir variedad de alimentos ya que no hay alimentos completos y no tienen la misma cantidad y el mismo tipo de nutrientes.

Ejemplo: variar entre pasta, arroz, pan, patatas, dentro del grupo de los cereales.

- Cumplir con el tamaño de raciones. Muchos estudiantes llevan un estilo de vida sedentario que impone unas bajas necesidades energéticas, y por tanto raciones moderadas.
- Ofertar variedad de recetas, alternando platos de verduras, pasta, arroz, legumbres, así como carne, pescado y huevos.
- Evitar el consumo excesivo de proteína, ajustando las raciones de carne o pescado y consumiendo la legumbre como plato único acompañadas de ensaladas.
- Utilizar el aceite de oliva o el de semillas como grasa para aderezar o cocinar.
- Utilizar especias, hierbas, cebollas y ajo para introducir variedad de aromas y sabores a los platos reduciendo el uso de sal.
- Ofertar agua durante toda la comida para garantizar el aporte diario de entre 1,5 y 2 litros.

Las características de nuestro clima justifican que se deban diseñar menús para el frío y el calor. Es importante incluir alimentos de temporada y preparaciones culinarias adaptadas a la estacionalidad.



*Número de comidas en etapa joven-adulta: 4-5 al día: 3 principales (desayuno, comida y cena) y 1-2 ligeras (almuerzo y merienda).*

En cuanto a la estructura del menú, para que este sea saludable debe incluir tres platos. Tabla 1.

- Como base del primer plato o como guarnición del segundo, seleccionar verduras y hortalizas, pasta, patatas, arroz o legumbres.

- En el segundo plato alternar carne, pescados y huevos, acompañados de las guarniciones anteriormente citadas.
- El postre debe ser una pieza de fruta y/o un lácteo, teniendo en cuenta que la fruta fresca no debe sustituirse por zumos envasados.

**Tabla 1: ESTRUCTURA BASICA DE LOS MENUS  
de los comedores**

**Primer plato:** Legumbres con verdura, Verdura con patatas, Menestra de verduras, Arroz\*, Pasta\*

**Segundo plato\*\*:** Carne baja en grasa (ave, cerdo, vacuno), Pescado, Huevos

**Postre:** Fruta, Yogur natural

**Pan:** alguna vez a la semana, ofrecer pan integral

**Bebida:** Agua

\*Pueden prepararse platos de arroz o pasta con verduras.

\*\*El segundo plato se debe servir con guarnición de ensalada o verdura o patata en función del primer plato

En relación con la distribución de alimentos a lo largo de todas las tomas del día, es importante que el menú se pauté intentando complementar la comida y la cena, para cubrir las recomendaciones dietéticas de la población joven adulta. Además, estas comidas se deben completar con un desayuno equilibrado (lácteo, cereal y fruta) y una toma de media mañana (cereal y fruta o cereal y lácteo o fruta y lácteo) para garantizar el aporte de energía necesaria para el buen desarrollo de las actividades realizadas durante la mañana. Tabla 2.

El momento de la merienda también puede ser utilizado para incluir alimentos como frutas, lácteos o bocadillos, adaptando la cantidad de alimentos a la actividad física que se vaya a realizar durante la tarde. Tabla 3.

En la tabla 4 se puede consultar una planilla semanal con los grupos de alimentos presentes en cada toma.

## Máquinas expendedoras

Las máquinas expendedoras son una fuente habitual de suministro de alimentos y bebidas como productos de bollería y repostería industrial, *snacks* salados (patatas fritas o frutos secos fritos), chicles, refrescos, zumos e incluso sándwiches. Dado que la oferta alimentaria no es muy saludable, se han diseñado estrategias de acción para evitar el consumo excesivo de este tipo de alimentos en diferentes colectivos.

En España, la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (BOE, n.º 160, 6 de julio de 2011) prohíbe la venta de alimentos y bebidas con alto contenido en ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, sal y azúcares en las escuelas infantiles y centros escolares, sin embargo, no se contemplan los centros universitarios.

Los centros universitarios ofrecen este tipo de servicio, normalmente anexo a los comedores y cafeterías. Dado que la legislación no regula el aporte alimentario y nutricional de estas máquinas en este nivel educativo, es habitual encontrar alimentos poco saludables, si bien, en algunas ocasiones coexisten con agua, zumos o bocadillos. Para mejorar la oferta alimentaria de este tipo de máquinas en los centros universitarios, se plantea la necesidad de incluir alimentos como bebidas con bajo contenido en azúcar, frutas, frutos secos, galletas o sándwiches (saludables) en detrimento de aquellos con un alto contenido en sal, azúcares y grasas. Asimismo, se hace necesario modificar la publicidad de este tipo de máquinas utilizando mensajes atractivos que promuevan la alimentación saludable.

## **Conclusión**

Los universitarios constituyen un grupo poblacional clave para la promoción de la salud, ya que pueden desarrollar desequilibrios nutricionales importantes. Teniendo en cuenta que un elevado porcentaje de esta población utiliza diariamente los servicios de restauración (comedor, cafetería, etc.), sería deseable disponer de una planificación dietética saludable acorde con las recomendaciones anteriormente descritas. En este contexto y siguiendo las últimas líneas de actuación de la OMS, la Universidad debería tener un papel protagonista en la creación de entornos saludables.

Tabla 2. Planificación dietética del desayuno

<b>LACTEO</b>	<b>CEREAL</b>	<b>FRUTA</b>	<b>OTROS</b>
Leche, yogur, queso, cuajada, requesón.	Pan de barra o tostado, cereales poco azucarados, galletas tipo María.	Fruta entera, zumo de frutas natural, batido de frutas	Aceite de oliva Frutos secos Mermelada, miel o azúcar. Mantequilla o margarina.
<b>EJEMPLOS PRÁCTICOS DIARIOS ( en casa, colegio o cafetería)</b>			
<p>Leche con cacao. Cereales no azucarados. Pera.            Leche con café o descafeinado. Galletas tipo María.            Zumo de naranja.            Yogur. Cereales en copos y nueces.            Leche con cacao. Tostada con mantequilla y mermelada. Manzana.            Leche con café o descafeinado. Pan tostado con aceite de oliva y tomate triturado.</p>			
<b>EJEMPLOS PRÁCTICOS FIN DE SEMANA</b>			
Batido de kiwi y plátano. Pan tostado, queso fresco y mermelada.			

Tabla 3. Planificación dietética para almuerzos y meriendas

<b>LACTEOS O FRUTA</b>	<b>CEREALES</b>	<b>OTROS</b>
Yogur, leche, queso, etc. Fruta entera o zumo	Pan (baguetinas, pulgas, sandwiches, etc) , galletas tipo María, tortitas, cereales, barritas snacks.	Frutos secos, embutidos, fiambres magros, aceite de oliva, etc.
<b>EJEMPLO PRÁCTICO DIARIO</b>		
<p>Yogur. Tortita de maíz.</p> <p>Pan con aceite de oliva y jamón serrano. Manzana.</p> <p>Leche. Sandwich de pavo.</p> <p>Yogur con cereales y frutos secos.</p> <p>Zumo de naranja con galletas y quesito.</p> <p>Leche fermentada (yogur líquido), barrita de cereales.</p>		
<b>EJEMPLO PRÁCTICO FIN DE SEMANA</b>		
Zumo de naranja. Bizcocho con nueces.		



Tabla 4. Plantilla semanal con los grupos de alimentos que deben estar presentes en las diferentes tomas

PLANTILLA SEMANAL CON LOS GRUPOS DE ALIMENTOS QUE DEBEN ESTAR PRESENTES EN LAS DIFERENTES TOMAS							
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
<b>Desayuno</b>	Lácteo Cereal Fruta	Lácteo Cereal Fruta	Lácteo Cereal Fruta	Lácteo Cereal Fruta	Lácteo Cereal Fruta	Lácteo Cereal Fruta	Lácteo Cereal Fruta
<b>Almuerzo</b>	Complemento* Cereal Lácteo	Complemento Cereal Fruta	Complemento Cereal Lácteo	Complemento Cereal Lácteo	Complemento Cereal Lácteo	Complemento Lácteo Cereal	Complemento Cereal Lácteo
<b>Comida</b>	Complemento Legumbre Verdura arroz	Complemento Verdura Patata	Compl Pasta Verdura	Complemento Legumbre Verdura cárnico	Complemento Verdura Patata	Complemento Arroz Verdura	Complemento Verdura Patata
<b>Merienda</b>	Pan Fruta	Carne Pan	Pescado Pan	Pan Fruta	Came Pan	Pescado Pan	Carne Pan
<b>Cena (dos platos o plato único)</b>	Cereal Lácteo Frutos secos Verdura Cereal	Lácteo Cereal Lácteo Cereal: Pasta o arroz Verdura	Cereal Fruta Verdura Cereal Frutos secos	Cereal Lácteo Verdura Cereal	Frutos secos Cereal: arroz o pasta Verdura	Frutos secos Verdura Cereal Derivado cárnico/queso	Verdura Cereal Huevo Cereal
	Derivado cárnico Pan Fruta	Huevo Pan Fruta	Derivado cárnico/queso Pan Lácteo	Pescado Pan Fruta	Huevo Pan Lácteo	Derivado cárnico/queso Pan Fruta	Huevo Pan Lácteo

## **Bibliografía**

Aranceta J. 2002. Comedores escolares y de centros docentes. Nutrición comunitaria. Universidad de Cantabria.

Aranceta Bartrina J. Pérez Rodrigo C. Dalmau Serrac J. Gil Hernández A. Lama Moree R. Martín Mateos M.A. Martínez Suárez V. Pavón Belinchón P. y Suárez Cortina L. 2008. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *Anales de Pediatría*, 69(1):72-88.

Durá Travé T y Castroviejo Gandarias A. 2011. Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3):602-608.

Claudia Troncoso P y Juan Pablo Amaya P. 2009. Factores sociales en las conductas alimentarias de estudiantes universitarios. *Revista Chilena de Nutrición*, 36(4):1090-1098.

Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición. <http://www.boe.es/boe/dias/2011/07/06/pdfs/BOE-A-2011-11604.pdf>.

WHO. Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. WHO Technical report series, 916, Genève, 2003.

WHO. Global strategy on diet, physical activity and health. Report WHA57.17. Genève, 2004.

WHO. Preventing chronic diseases: a vital investment. WHO Global report. Genève, 2005.

WHO EURO Proposed Second WHO European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007-2012. EUR/RC57/10. Fifty-seventh session of the Regional Committee for Europe Belgrade, Serbia, 17-20 September 2007.



# XVIII

## LA ALIMENTACIÓN COLECTIVA EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

A. Ferrer, A. Vercet, R. Oria

### Introducción

Comer fuera de casa en el lugar de trabajo, en hospitales, centros sociosanitarios, residencias geriátricas, centros educativos, etc., es utilizar un sistema de *alimentación o restauración colectiva*. Conseguir en estas circunstancias que la comida resulte apetecible a la vista y agradable al paladar no es fácil. Requiere de organización, equipamiento, perfeccionamiento culinario y cumplimiento estricto de normas relacionadas con la higiene, que permita dar respuesta a un número elevado de comensales dentro de un equilibrio alimentario.

Durante los últimos años se ha observado un incremento significativo del consumo fuera del hogar de alimentos y bebidas, tanto en *restauración comercial* (establecimientos de hostelería y restauración), como en *restauración colectiva o social* (comedores de centros educativos, hospitales, residencias, empresas, etc.).

Se considera *colectividad* al conjunto de consumidores con características similares que demandan un servicio de comidas preparadas, según el RD 2384/2000 y el Decreto 131/2006 del Gobierno de Aragón, por los que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

Este concepto de colectividad incluye a muchos de los estudiantes y personal laboral de la Universidad de Zaragoza

que no pueden realizar alguna de sus comidas en el entorno familiar y recurren a los servicios de alimentación que ofrece la Universidad.

### **La restauración colectiva en la Universidad**

En las universidades, la restauración colectiva abarca la alimentación en los centros educativos, en los colegios mayores y en las residencias universitarias, mediante diferentes fórmulas:

- Restauración in situ, utilizando las instalaciones de los diferentes centros.
- Servicio a partir de cocinas centrales, en aquellos casos en los que no se dispone de cocinas en las instalaciones propias.
- *Vending* o suministro de alimentos y bebidas mediante máquinas expendedoras.
- *Catering* para eventos, es decir las actividades mediante las cuales se sirven comidas preparadas in situ o en cocinas centrales, realizándose el servicio en los establecimientos de modo esporádico o no permanente.

En cualquier caso, la restauración en el ámbito universitario pertenece al tipo de restauración colectiva o social que presenta notables diferencias con la restauración comercial:

- Existe un contrato por escrito con la empresa o institución cliente para dar el servicio de comedor. Es por tanto la empresa cliente, y no el consumidor final, quien determina la naturaleza del servicio que se va a ofrecer, los requerimientos nutricionales, de calidad y la información disponible.
- Se sirven las comidas en las instalaciones del cliente.
- Las operaciones culinarias y de servicio deben adaptarse a un número muy elevado de personas.

- Las empresas cuentan con personal especializado en sus plantillas (dietistas-nutricionistas, responsables de compras, tecnólogos de alimentos, personal de cocina y de sala, entre otros).

La restauración colectiva puede clasificarse en función del tiempo que transcurre entre la producción del plato y el consumo, diferenciándose entre:

- Directa, en la que existe una continuidad temporal entre el cocinado del plato y su servicio al cliente.
- Diferida, en la que se ha de esperar un periodo de tiempo, más o menos prolongado antes de su servicio. Bajo esta modalidad, los platos ya elaborados necesitan de un sistema de distribución, que se realiza en caliente o en refrigeración.

En la cadena caliente es necesario mantener todo el tiempo la temperatura adecuada (superior o igual a 65 °C) para evitar la proliferación de microorganismos.

En la cadena fría, es necesario refrigerar los platos de modo inmediato, mantener por debajo de los 3 °C, bien en refrigeración o en congelación y después ser calentados (regenerados) por encima de 65 °C. Las tecnologías que se aplican en la cadena fría, pueden combinarse con la cocción al vacío con el fin de aumentar la vida útil. La cadena fría permite una mejor organización del trabajo, un mejor control de los procesos, mayor productividad y mejor palatabilidad de las comidas, pero supone un mayor coste de inversión, superior formación del personal y máximo cuidado en la gestión.

## Planificación de la alimentación colectiva

El responsable de una alimentación colectiva debe planificar una alimentación racional con criterios científicos, pero sin olvidar el entorno humano de cada individuo que debe comer fuera del hogar muchos días a la semana.

### Aspectos a considerar en la planificación de la alimentación de colectividades:



- *Diseño apropiado de los espacios culinarios.*
- *Instalación de los equipos adecuados.*
- *Selección y formación del personal.*
- *Adecuación a las normas sanitarias exigidas por la legislación alimentaria vigente.*
- *Precisar los grupos de personas a los que van dirigidos los menús, para tener en cuenta sus necesidades y preferencias.*

En general, cada menú debe incluir platos opcionales para que cualquier usuario pueda satisfacer sus gustos y preferencias y adaptarse a los usos y costumbres gastronómicos de la zona. La inclusión de un plato determinado en un menú debe obedecer tanto a sus propiedades nutritivas como a sus relaciones nutricionales y sensoriales con los demás platos.

Por diversas razones, cada vez con mayor frecuencia, las instituciones y empresas delegan en empresas especializadas todas las etapas, desde las funciones propias de gestión y planificación de menús hasta la elaboración y servicio de los platos cocinados.

## Instalaciones

La distribución de las distintas áreas de trabajo en las instalaciones de restauración colectiva debe estar basada en el sistema de marcha hacia delante, con el fin de evitar contaminaciones microbiológicas. El circuito de los alimentos suele estar constituido por todas o algunas de las siguientes áreas: recepción de víveres, almacenado de materias primas, área para la preparación de alimentos crudos (con áreas específicas por tipos de alimentos), zona de cocinado, área de conservación de los platos cocinados, distribución y emplatado (si procede), regeneración o calentamiento del producto cocinado, zonas de servicio, zona de consumo y áreas para la recogida de desperdicios y limpieza.

### Ciclo de alimentos en la restauración colectiva

Que los alimentos mantengan su calidad nutricional y características organolépticas durante todo el proceso de transformación implica el correcto desempeño de todas y cada una de las etapas:

#### *Compra de los alimentos*

La compra debe realizarse de acuerdo con los principios de normalización de sus características técnicas y comerciales.

Las normas de calidad definen para cada producto diversos tipos, clases o categorías. Existen también clasificaciones tecnológicas que facilitan la compra, el almacenamiento y la utilización de los alimentos.



*Los alimentos se clasifican, según las tecnologías aplicadas en su elaboración, en cinco gamas:*

- *Primera gama: Alimentos que no han sido sometidos a ningún tratamiento, solo la refrigeración y, por tanto, son altamente perecederos.*



- *Segunda gama: alimentos envasados conservados por la aplicación de tratamientos térmicos, generalmente de esterilización, es decir las conservas en sus diferentes formatos.*
- *Tercera gama: alimentos congelados, sometidos generalmente a procesos de ultracongelación.*
- *Cuarta gama: Productos, generalmente de origen vegetal, lavados, troceados, etc., envasados en atmósferas protectoras y refrigerados.*
- *Quinta gama: Productos ya cocinados y envasados al vacío, que suelen requerir frío para su conservación.*

La variedad de las materias primas disponibles impone la necesidad de elección, que dependerá de las características de los platos, y que se suelen reflejar en las fichas de compra.

Es habitual trabajar con proveedores homologados, cuyos productos deben reunir una serie de características:

- Cumplir los requisitos de higiene y calidad comercial fijados por la reglamentación sanitaria y de la institución.
- Presentar una adecuada relación calidad-precio.
- Óptimas condiciones nutricionales.
- Capacidad de adaptación a los tratamientos y operaciones culinarias adecuadas.

#### *Recepción de los alimentos*

En un servicio de alimentación, esta actividad reviste especial importancia por el carácter perecedero de mucha de la mercancía. Es necesario disponer de un área adecuada y establecer un sistema de control de calidad de las mercancías.

### *Conservación de los alimentos en el almacenamiento*

Para garantizar la calidad de la materia prima, evitando riesgos microbiológicos y la alteración de nutrientes, y para reducir costes, suele seguirse el principio de disponer del mínimo de productos almacenados. Además debe existir un control administrativo que permita una adecuada rotación.

Las condiciones de almacenamiento deben adecuarse a cada tipo de producto garantizando la temperatura y humedad relativa óptimas para su almacenamiento. Para ello hay que tener en cuenta el procesado previo que ha sufrido el alimento y su estabilidad:

Los alimentos sometidos a tratamientos térmicos pueden ser pasteurizados (requieren frío durante su conservación) y esterilizados; los alimentos tratados por frío son los refrigerados y congelados; otros alimentos se conservan mediante técnicas que disminuyen su actividad de agua, como los deshidratados y liofilizados.

En general, en la restauración colectiva se diferencian dos grandes grupos para establecer las condiciones de almacenamiento: los alimentos no perecederos (almacenados a temperatura ambiente) y los alimentos perecederos (almacenados en refrigeración o congelación).

### *Operaciones previas*

Son las operaciones de transformación previas a la cocción o al servicio. Actualmente existe una clara tendencia a minimizarlas, por la aparición de nuevos productos, por la reducción de espacios, etc. Sin embargo, se deben realizar siempre con criterios que garanticen la calidad y deben ser estrictamente controladas.

### *Elaboraciones culinarias*

Todos los platos requieren algún tipo de elaboración, bien sea en frío o en caliente.

Las elaboraciones frías implican preparar, componer, unir, modificar texturas, y en todos los casos se deben buscar procedimientos que preserven la calidad.

Las elaboraciones calientes implican la aplicación de calor al alimento, es decir, someterlo a una cocción. La cocción transforma el aspecto, la textura, la composición y el valor nutritivo de un alimento, obteniéndose un alimento más digerible, apetecible y saludable. Existen diferentes tipos de cocción:

- En seco (plancha, parrilla, asado, vacío).
- En líquido (hervido, escalfado, al vapor)
- En medio graso (salteado, fritura)
- Cocción mixta (guisado, estofado, braseado, rehogado....)

Cada una de las técnicas culinarias lleva asociados distintos efectos en la calidad higiénica, nutricional y sensorial de los alimentos, por lo que deben ser valoradas y aplicadas adecuadamente.



*Seleccionando correctamente las técnicas culinarias se consigue:*

*Conservar y aprovechar al máximo las propiedades nutritivas de cada alimento*

*Disfrutar de platos ricos y sanos*

*Cuidar nuestra salud mediante el uso de técnicas culinarias saludables*

### *El acabado y la distribución de las comidas*

Finalizada la preparación y/o cocción de los alimentos, es necesario disponer de un espacio complementario antes de la distribución final. El acabado y distribución supone diferentes tareas según el tipo de cocina y su sistema de cocción.

El final del ciclo de los alimentos supone la presentación y emplatado de los mismos. También en esta etapa el control de la temperatura de servicio es fundamental. En cualquier caso deben respetarse escrupulosamente las temperaturas adecuadas de servicio: 6 °C para platos fríos y 65 °C para platos calientes.

### **Conveniencia, salud, placer y tecnología claves en la restauración colectiva**

Respetar la calidad, en todos sus aspectos (sensorial, higiénica, nutricional y de servicio), es un requisito imprescindible en la restauración de colectividades, aunque resulta complejo lograr la coincidencia de todos estos requisitos.

Para lograrlo, es necesario adoptar ciertos hábitos de trabajo y no dejar nada a la improvisación, teniendo perfectamente programados los tiempos y los espacios, la composición de cada plato y las técnicas culinarias a aplicar. Estas tareas suponen acciones concretas en temas de:

- Apropiaada selección de los ingredientes, en función de un plan previamente establecido.
- Manipulación cuidadosa de equipos y de productos alimenticios, con el fin de alcanzar los resultados más favorables, el mayor aprovechamiento de los recursos.
- Normalización de los procesos culinarios, aplicados con el objeto de garantizar la consecución de los efectos culinarios esperados.
- Formación continua del personal.

- Integración de la restauración en los objetivos de calidad de las empresas e instituciones.

Además, la restauración colectiva está avanzando en términos de sistemas de información, mejora en la producción en cocinas centrales y en logística de aprovisionamiento.

También destaca la incorporación de manera generalizada de la producción y distribución en enlace en frío en las actividades de restauración colectiva y en cuanto al incremento de la utilización de productos de 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> gama.



*Algunos compromisos de las empresas de restauración colectiva para mejorar el servicio que ofertan:*

- *Aumentar la información a los clientes sobre la necesidad de ofertar al consumidor una alimentación variada y equilibrada.*
- *Promover el consumo de fruta y verdura, de lácteos, de pescado y limitar el consumo de comidas ricas en grasas.*
- *Reducir la sal y el azúcar que se utilizan en la elaboración de las comidas y limitar la promoción de alimentos y bebidas ricos en azúcares.*
- *Trabajar para la adaptación de los menús y de los procesos a colectividades con necesidades nutricionales específicas.*
- *Promover que las condiciones ambientales en las que se realizan las comidas sean agradables.*
- *Colaborar con los clientes y proveedores para facilitar información al consumidor final sobre los productos que consumen y establecer una comunicación adecuada para la trazabilidad.*

Todos estos aspectos pretenden conseguir una mayor productividad, rentabilidad y calidad del producto final, con el objetivo final de satisfacer las necesidades de los usuarios de los servicios de restauración colectiva.

### **Bibliografía**

- Aranceta, J. 2001. Nutrición comunitaria. Masson. 2.<sup>a</sup> Ed.
- Bello J. 1998. Ciencia y tecnología culinaria. Díaz de Santos.
- Cañizal M. 1996. La restauración fuera del hogar. Mundi Prensa.
- Cañizal M. 2007. Manual de Food Service. Cañizal.
- CESNID. 1999. Restauración colectiva: Planificación de instalaciones, locales y equipamientos. Masson.
- Decreto 131/2006, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas (BOE, 7 de junio de 2006).
- FEADRS. 2009. La función social de la restauración colectiva. Distribución y Consumo. Enero-febrero: 50-57.
- Martínez A et ál. 2004. Alimentación hospitalaria. 1. Fundamentos. Díaz de Santos.
- Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene, distribución y comercio de comidas preparadas (BOE, 12 de enero de 2001).



# XIX

## **ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO SALUDABLE (ALIMENTACIÓN Y EJERCICIO FÍSICO) EN LA POBLACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

M. P. Samper, G. Rodríguez, E. Betoré, J. Garrido, C. Zornoza,  
S. Bordallo, J. Sanjuán, J. L. Olivares

### **Objetivos**

#### *General*

- Evaluar la situación de salud, bienestar y calidad de vida de la comunidad de la Universidad de Zaragoza

#### *Específicos*

- Conocer el estado nutricional según el índice de masa corporal de la comunidad universitaria y específicamente de los alumnos
- Determinar la frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en la población universitaria y específicamente en los alumnos
- Analizar los hábitos sedentarios y actividad física en el conjunto de la comunidad y específicamente en el grupo de alumnos



## Material y método

El diseño consiste en un estudio descriptivo, transversal y observacional.

La muestra se ha obtenido de la Comunidad de la Universidad de Zaragoza que la componen un total de 34.271 personas, las cuales se distribuyen entre los campus de Zaragoza, Huesca y Teruel. En Zaragoza, de las 28.877 personas vinculadas a la universidad, 24.962 son alumnos, 611 Personal de Administración y Servicios (PAS) y 3304 Personal Docente e Investigador (PDI). En Huesca, de las 3.375 personas de la universidad, 2.912 son alumnos, 90 PAS y 373 PDI. En Teruel, de 2019, 1785 son alumnos, 50 PAS y 184 PDI. Se obtuvieron finalmente 2510 encuestas cumplimentadas, suponiendo el 7,3 % de la población de la Universidad de Zaragoza, con una distribución por sexo, macroáreas y personal especificada en las figuras 1-3 de los resultados.

La programación de las distintas fases del trabajo se planificó durante el año 2011 de acuerdo con el siguiente calendario: a) reuniones preparatorias para consensuar el modelo y contenido de la encuesta, b) trabajo de campo consistente en la entrega y recogida de las encuestas en los diversos campus de Zaragoza, Huesca y Teruel, y c) elaboración de las bases de datos y análisis de los resultados.

Para la obtención de la información se elaboró un cuestionario estructurado de recogida de información a través de una serie predeterminada de preguntas. Constaba de cuatro partes: datos socio-demográficos, cuestiones abiertas o semi-cerradas sobre estilo de vida (peso, talla, minutos diarios de sedentarismo/actividad física, lugar donde realiza la comida...) y dos cuestionarios cerrados, uno sobre frecuencia de ingesta, ordenando las respuestas según la frecuencia de consumo de alimentos, y otro de conductas de alimentación.

A partir de los datos antropométricos se obtiene el índice de masa corporal ( $IMC = \text{kg/m}^2$ ) que permite clasificar a la población en los siguientes grupos: infrapeso cuando el IMC es menor de 18,5, normopeso si el IMC está entre 18,5 y 24,99, sobrepeso si el IMC se encuentra entre 25 y 29,99 y obesidad cuando el IMC es igual o superior a 30. Tabla 1

Las encuestas se entregaban en papel y se podían responder telemáticamente también desde la web de Universidades Saludables de la Universidad de Zaragoza. El cuestionario era anónimo y la entrega se realizaba de forma aleatoria.

El equipo está coordinado por el vicerrector de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza y los componentes son personal docente e investigador de las Facultades de Medicina y Veterinaria de Zaragoza; de la Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud de Zaragoza; de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Todos ellos integrantes del grupo de Universidades Saludables (Universidad de Zaragoza y Gobierno de Aragón) y alumnos del Máster de Condicionantes Genéticos, Nutricionales y Ambientales del Crecimiento y Desarrollo

Para el análisis de los datos, en primer lugar, se introdujeron en una hoja de cálculo del programa Excel para Windows, después, fueron volcados en el programa SPSS, para el análisis estadístico de las diferentes variables.

Las variables cualitativas se presentaron mediante la distribución de frecuencias de los porcentajes de cada categoría. Para las variables cuantitativas se exploró si seguían o no una distribución normal mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y se obtuvieron indicadores de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar o percentiles).

La asociación entre las variables se investigó mediante pruebas de contraste de hipótesis, con comparación de proporciones cuando ambas eran cualitativas (chi cuadrado,

prueba exacta de Fisher); comparaciones de medias cuando una de ellas era cuantitativa (t de Student, ANOVA, y si no seguían distribución normal el test de la U de Mann-Whitney o el de Kruskal-Wallis).

### **Limitaciones**

Las inherentes al sistema de encuestas de recogida de la información

### **Resultados**

#### **Total de la muestra**

##### *Características generales*

La distribución de la muestra, según el grupo de personal universitario al que pertenecen, se constituye en un 86,2 % de alumnos, 10,4 % de PAS y 3,4 % de PDI, siendo mayoría mujeres (63,2 %), y repartidos de forma similar entre los grupos. figuras 1 y 2. tabla 2.

Dividida la muestra según macroáreas del campus, la respuesta a las encuestas ha sido mayor en las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias de la Salud, 37 y 34 % respectivamente, en menor medida Ingeniería y Arquitectura (17 %) y un 6 % el resto. Figura 3. En la muestra de alumnos, en Ciencias de la Salud son el doble de mujeres que de hombres y, sin embargo, en Ingeniería y Arquitectura existe el cuádruple de hombres que de mujeres. Tabla 3.

La residencia habitual más frecuente de la población universitaria durante el curso escolar es: Zaragoza con el 80,4 %, seguido de Huesca y Teruel. Figura 4.

La edad de la población universitaria queda reflejada en la tabla 3.

El análisis de la agrupación de la muestra según el IMC pone de manifiesto que el 7,5 % de la población universitaria encuestada tiene infrapeso, el 15,3 % sobrepeso y el 1,6 % obesidad, lo que supone que el 24,4 % presenta malnutrición por defecto o exceso. El infrapeso es más frecuente en los alumnos que en el resto de los grupos, siendo el porcentaje muy superior en mujeres; el sobrepeso es más frecuente en el PDI y la obesidad en el PAS. En los alumnos, el sobrepeso es tres veces superior en los hombres que en las mujeres, aunque sin llegar a los valores de PDI y PAS. Tablas 5 y 6.

La percepción que tienen sobre su peso no se corresponde con los datos obtenidos según el IMC. Un 13,2 % se aprecian delgados y según el IMC, esto solo ocurre en un 7,5 %; un 30,9% se sienten un poco o demasiado gordos mientras que el sobrepeso y la obesidad según el IMC solo supone el 16,9 %. Tablas 5 y 7. En el grupo de los alumnos, los hombres se perciben más delgados de lo que se ha cuantificado mediante el IMC y, por el contrario, hay un porcentaje importante de mujeres que se sienten gordas pese a que su IMC es normal. Tablas 5 y 8.

#### *Valoración de la frecuencia de ingesta de alimentos en el total de la muestra*

La frecuencia con la que se ingieren frutas frescas, verdura sin cocinar y verdura cocida se detalla en las tablas 9 y 10. De estos tres grupos de alimentos, hasta un 85 % de la muestra los ingieren a diario o varias veces por semana, siendo similar en los tres grupos de población. Existe un 5 % que nunca toman este tipo de alimentos y esto sucede más frecuentemente en los hombres del grupo de los alumnos. Tablas 9-14.

El grupo de carnes y fiambres se ingiere a diario o varias veces por semana hasta el 95 % de la muestra, siendo el porcentaje similar en todos los universitarios. El consumo a diario es mayor en los hombres del grupo de alumnos que en el resto de grupos. Solo un mínimo porcentaje de la muestra nunca los ingieren. Tablas 15 y 16.

El grupo de pescados se toma a diario en un porcentaje mucho más bajo que el de la carne (no llega al 20 %), y la frecuencia de su consumo varias veces a la semana está entre el 60 y 70 %, siendo mayor en los alumnos; y sin diferencias entre hombres y mujeres. Hasta un 5 % del total de la muestra no toma pescado nunca o casi nunca. Tablas 17 y 18.

En el grupo de dulces: pastelería y bollería, el 6,8 % lo toman a diario y un tercio de la muestra varias veces por semana, sin diferencias significativas entre los tres grupos universitarios, ni entre hombres y mujeres entre los alumnos. Tablas 19 y 20.

Existe un 42 % de universitarios que consumen las golosinas a diario o varias veces al día, sin diferencias significativas entre los grupos, pero sí que los porcentajes son más elevados, en las mujeres del grupo de alumnos. Tablas 21 y 22.

Los salados se ingieren a diario o varias veces por semana en el 46 %, en mayor porcentaje por los hombres dentro del grupo de los alumnos. Tablas 23 y 24.

Las gaseosas y colas se consumen a diario hasta en un 13,8 %, este es el caso de los hombres del grupo de alumnos. El menor porcentaje de su ingesta corresponde al PAS que en el 44 % nunca o casi nunca las toman. Tablas 25 y 26.

La comida rápida apenas se consume a diario, entre los universitarios de nuestra muestra. Son los hombres del grupo de alumnos los que la consumen en mayor medida, con diferencias significativas entre grupos. Tablas 27 y 28.

Una cuarta parte de la muestra está a dieta a veces, un 10 % a menudo, siendo mayor el porcentaje en el grupo de PAS. Las mujeres del grupo de los alumnos son las que hacen dieta con mayor frecuencia, con diferencias significativas con respecto al resto de grupos. Tablas 29 y 30. Figura 5.

La mitad de los universitarios comen con la familia, un 20 % de los alumnos lo hacen en un piso compartido con otros estudiantes, un 10 % de los alumnos en colegios mayores o residencias y un 10 % en comedores universitarios. Tablas 31 y 32. Figura 6.

#### *Valoración de los hábitos de actividad física en el total de la muestra*

Los alumnos son los que emplean menos tiempo a diario delante del ordenador, sobre todo los hombres, con una media de 3,2 horas, existiendo gran dispersión en la distribución de esta variable y es el PAS el que más tiempo emplea a diario con una media de 6,2 horas. Tablas 33 y 34.

Por el contrario, son las mujeres del grupo de alumnos, las que están más tiempo sentadas, con una media de 8,3 horas, y el PDI el que menos, con una media de 7,6 horas. Tablas 33 y 34.

No existen diferencias en el tiempo que caminan al día entre los tres grupos, con una media de 46-49 minutos. Entre los alumnos, los hombres caminan algunos minutos más al día que las mujeres, aunque existe gran dispersión en esta variable. Tablas 33 y 34.

Los alumnos son los que duermen más tiempo, tanto entre semana como durante el fin de semana, con una media de 7 y 8 horas, respectivamente, y sin diferencias entre hombres y mujeres. Tablas 33 y 34.

### **Comentarios finales**

Según la encuesta realizada, el 75,6 % de las personas que integran la comunidad universitaria (Personal Docente e Investigador, Personal de Administración y Servicios y alumnos) tiene un peso adecuado según la clasificación de la OMS, de acuerdo con su índice de masa corporal, pero el 24,4 % restante están mal nutridos por defecto (7,5 %) y por excesos con

sobrepeso (15,3%) y obesidad (1,6%). El infrapeso se detecta más en mujeres y el sobrepeso/obesidad más en hombres.

La percepción que tienen de su peso no se corresponde con el obtenido por medio del índice de masa corporal, se creen con peso adecuado solamente el 55,8 %, frente al 75,6 % calculado por el IMC. Las mujeres del grupo de los alumnos se sienten algo o demasiado gordas, en mayor proporción de lo que lo están realmente según el IMC. Sin embargo, a los hombres les ocurre lo contrario y se sienten más delgados de lo que están según la cuantización del IMC.

La encuesta revela que el consumo de frutas frescas y verduras a diario o varias veces a la semana es del 85,7 %; y que el 5,3 % no lo hacen nunca o casi nunca. En el grupo de alumnos, las frutas y verduras las consumen con más frecuencia las mujeres. Existe un elevado porcentaje de personas (94,6 %) que consumen carnes y fiambres a diario o varias veces por semana, sin diferencias entre hombres y mujeres. El consumo de pescado a diario solo llega al 17%, pero esta frecuencia es mayor si lo referimos a varias veces a la semana (60,9 %), sin diferencias entre los hombres y mujeres. Un 4,3% no ingieren pescado nunca o casi nunca.

La ingesta de pasteles y bollería a diario o varias veces a la semana es del 37,5% sin diferencias entre hombres y mujeres. Se detecta un elevado consumo de golosinas (43,2%) a diario o varias veces a la semana, siendo mayor en las mujeres del grupo de los alumnos. También toman salados a diario o varias veces a la semana en el 46,5%, en mayor medida los hombres, lo mismo que las gaseosas y colas, con una frecuencia a diario o varias veces a la semana del 41,1%. La comida rápida se consume a diario en una escasa proporción de la muestra (2,7%), aunque el 30,8% lo hacen varias veces a la semana, sobre todo los hombres.

La comunidad universitaria que ha respondido la encuesta está a dieta en el 33,8%, desglosado de la siguiente forma: el 2,5% siempre; 9,5% a menudo y el 21,8% a veces, con predominio en las mujeres del grupo de alumnos.

El lugar donde comen habitualmente es en casa con la familia (51,6%), en un piso con otros estudiantes (22,7%) y el 20% repartido de igual forma, entre colegios mayores o comedores universitarios.

Según las respuestas a las encuestas, la población universitaria permanece 4,8 horas de media delante del ordenador, más el PAS y en menor medida los alumnos y, de ellos, algo menos las mujeres. Sentadas diariamente están 7,96 horas al día de media, con unas cifras superiores en alumnos (sobre todo mujeres). Como media, duermen 7,1 horas al día entre semana y casi 9 horas los fines de semana, con cifras también superiores en los alumnos y sin diferencias entre hombres y mujeres. Al día caminan una media de 47,6 minutos, sin diferencias significativas entre los diversos grupos de personas, aunque sí caminan menos las mujeres en el grupo de alumnos.

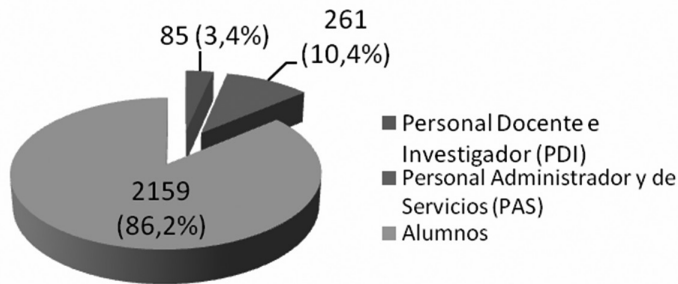


Figura 1. Distribución del total de la muestra según grupo de universitarios. N=2505.

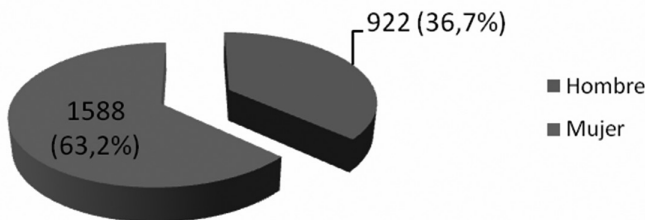


Figura 2. Distribución del total de la muestra según sexo N=2510.



*Tabla 1. Clasificación internacional (de la OMS: Organización Mundial de la Salud) del estado nutricional (infrapeso, sobrepeso y obesidad) de acuerdo con el IMC (índice de masa corporal)*

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Valores principales	Valores adicionales
<b>Infrapeso</b>	<18,50	<18,50
<b>Delgadez severa</b>	<16,00	<16,00
<b>Delgadez moderada</b>	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
<b>Delgadez aceptable</b>	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
<b>Normal</b>	18,50 - 24,99	18,50 - 22,99
		23,00 - 24,99
<b>Sobrepeso</b>	≥25,00	≥25,00
<b>Preobeso</b>	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
<b>Obeso</b>	≥30,00	≥30,00
<b>Obeso tipo I</b>	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
<b>Obeso tipo II</b>	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
<b>Obeso tipo III</b>	≥40,00	≥40,00

*Tabla 2. Distribución del total de la muestra según grupo de universitarios y sexo*

	Personal Docente e Investigador N (%)	Personal Administración y Servicios N (%)	Alumnos N (%)	Total (n)
<b>Hombre</b>	41 (48,2%)	77 (29,5%)	802 (37,2%)	920
<b>Mujer</b>	44 (51,8%)	184 (70,5%)	1356 (62,8%)	1584
<b>Total</b>	85	261 (10.4%)	2158 (86,2%)	2504

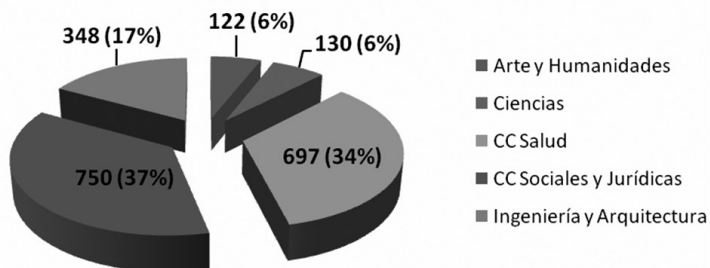


Figura 3. Distribución del total de la muestra según las macroáreas de la Universidad. N=2407.

Tabla 3. Distribución de los alumnos según macroáreas y sexo.

<b>Arte y Humanidades (n)</b>	<b>29</b>	<b>88</b>	<b>117</b>
Entre Sexo (%)	4,0 %	7,1 %	5,9 %
<b>Ciencias (n)</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>120</b>
Entre sexo (%)	6,9 %	5,6 %	6,1 %
<b>CC Salud (n)</b>	<b>171</b>	<b>504</b>	<b>675</b>
Entre Sexo (%)	23,6 %	40,6 %	34,3 %
<b>CC Sociales y Jurídicas (n)</b>	<b>235</b>	<b>476</b>	<b>711</b>
Entre Sexo (%)	32,4 %	38,3 %	36,1 %
<b>Ingeniería y Arquitectura (n)</b>	<b>240</b>	<b>104</b>	<b>344</b>
Entre Sexo (%)	33,1 %	8,4 %	17,5 %
<b>Total (n)</b>	<b>795</b>	<b>1242</b>	<b>1967</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 4. Edad del total de la muestra (años)

Personal Docente e Investigador	44,7 (11,3)	21	68
Personal Administrador y Servicios	44,7 (8,4)	18	61
Alumnos	21,5 (4,1)	17	58

Tabla 5. Distribución del total de la muestra según categorías del índice de masa corporal (imc)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>Infrapeso (n)</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>177</b>	<b>186</b>
Entre Personal (%)	5,9 %	1,6 %	8,3 %	7,5 %
<b>Normopeso (n)</b>	<b>50</b>	<b>164</b>	<b>1650</b>	<b>1864</b>
Entre Personal (%)	58,8 %	64,3 %	77,6 %	75,6 %
<b>Sobrepeso (n)</b>	<b>29</b>	<b>72</b>	<b>276</b>	<b>377</b>
Entre Personal (%)	34,1 %	28,2 %	13,0 %	15,3 %
<b>Obesidad (n)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
Entre Personal (%)	1,2 %	5,9 %	1,1 %	1,6 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>255</b>	<b>2127</b>	<b>2467</b>

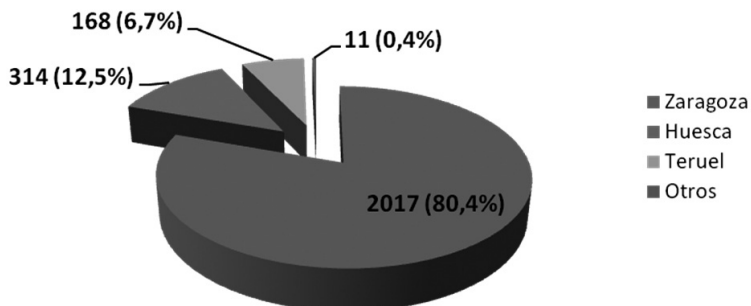


Figura 4. Distribución del total de la muestra según el lugar de residencia habitual. N = 2510.

*Tabla 6. Distribución de los alumnos según cuatro categorías del índice de masa corporal (imc) y sexo*

	Hombre	Mujer	Total
<b>Infrapeso (n)</b>	<b>17</b>	<b>160</b>	<b>177</b>
Entre sexo (%)	2,1 %	12,0 %	8,3 %
<b>Normopeso (n)</b>	<b>602</b>	<b>1048</b>	<b>1650</b>
Entre sexo (%)	75,7 %	78,7 %	77,6 %
<b>Sobrepeso (n)</b>	<b>165</b>	<b>111</b>	<b>276</b>
Entre sexo (%)	20,8 %	8,3 %	13,0 %
<b>Obesidad (n)</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>24</b>
Entre sexo (%)	1,4 %	1,0 %	1,1 %
<b>Total (n)</b>	<b>795</b>	<b>1332</b>	<b>2127</b>

*Tabla 7. Percepción individual de su peso corporal en el total de la muestra*

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>Delgado (n)</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>303</b>	<b>328</b>
Entre Personal (%)	9,4 %	6,6 %	14,2 %	13,2 %
<b>Peso adecuado (n)</b>	<b>41</b>	<b>108</b>	<b>1238</b>	<b>1387</b>
Entre Personal (%)	48,2 %	41,7 %	57,9 %	55,8 %
<b>Un poco gordo/a (n)</b>	<b>33</b>	<b>117</b>	<b>564</b>	<b>714</b>
Entre Personal (%)	38,8 %	45,2 %	26,4 %	28,7 %
<b>Demasiado gordo/a (n)</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>55</b>
Entre Personal (%)	3,5 %	6,6 %	1,6 %	2,2 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>259</b>	<b>2140</b>	<b>2484</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 8. Percepción individual de su peso corporal de los alumnos según sexo

	Hombre	Mujer	Total
<b>Delgado (n)</b>	<b>155</b>	<b>148</b>	<b>303</b>
Entre sexo (%)	19,5 %	11,0 %	14,2 %
<b>Peso adecuado (n)</b>	<b>440</b>	<b>797</b>	<b>1237</b>
Entre sexo (%)	55,3 %	59,3 %	57,8 %
<b>Un poco gordo/a (n)</b>	<b>193</b>	<b>371</b>	<b>564</b>
Entre sexo (%)	24,3 %	27,6 %	26,4 %
<b>Demasiado gordo/a (n)</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>35</b>
Entre sexo (%)	0,9 %	2,1 %	1,6 %
<b>Total (n)</b>	<b>795</b>	<b>1344</b>	<b>2139</b>

Tabla 9. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (fruta fresca)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>66</b>	<b>189</b>	<b>1261</b>	<b>1516</b>
Entre Personal (%)	77,6 %	73,0 %	58,7 %	60,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>555</b>	<b>621</b>
Entre Personal (%)	18,8 %	19,3 %	25,8 %	24,9 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>207</b>	<b>222</b>
Entre Personal (%)	3,5 (%)	4,6 (%)	9,6 (%)	8,9 (%)
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>125</b>	<b>133</b>
Entre Personal (%)		3,1 (%)	5,8 (%)	5,3 (%)
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>259</b>	<b>2148</b>	<b>2492</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

*Tabla 10. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (verdura no cocida)*

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>54</b>	<b>174</b>	<b>1107</b>	<b>1335</b>
Entre Personal (%)	63,5 %	66,7 %	51,5 %	53,5 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>29</b>	<b>71</b>	<b>754</b>	<b>854</b>
Entre Personal (%)	34,1 %	27,2 %	35,1 %	34,2 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>166</b>	<b>178</b>
Entre Personal (%)	2,4 %	3,8 %	7,7 %	7,1 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>123</b>	<b>129</b>
Entre Personal (%)		2,3 %	5,7 %	5,2 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>261</b>	<b>2150</b>	<b>2496</b>

*Tabla 11. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (verdura hervida)*

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>30</b>	<b>94</b>	<b>597</b>	<b>721</b>
Entre Personal (%)	35,7 %	36,0 %	27,8 %	29,0 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>1116</b>	<b>1316</b>
Entre Personal (%)	59,5 %	57,5 %	52,0 %	52,9 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>309</b>	<b>321</b>
Entre Personal (%)	2,4 %	3,8 %	14,4 %	12,9 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>123</b>	<b>132</b>
Entre Personal (%)	2,4 (%)	2,7 (%)	5,7 (%)	5,3 (%)
<b>Total (n)</b>	<b>84</b>	<b>261</b>	<b>2145</b>	<b>2490</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 12. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (fruta fresca)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>429</b>	<b>832</b>	<b>1261</b>
Entre sexo (%)	53,8 %	61,7 %	58,7 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>235</b>	<b>320</b>	<b>555</b>
Entre sexo (%)	29,4 %	23,7 %	25,9 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>83</b>	<b>121</b>	<b>207</b>
Entre sexo (%)	10,8 %	9,0 %	9,6 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>48</b>	<b>76</b>	<b>124</b>
Entre sexo (%)	6,0 %	5,6 %	5,8 %
<b>Total (n)</b>	<b>798</b>	<b>1349</b>	<b>2147</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,01$ ).

Tabla 13. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (verdura no cocida)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>329</b>	<b>778</b>	<b>1107</b>
Entre sexo (%)	41,4 %	57,5 %	51,5 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>319</b>	<b>434</b>	<b>753</b>
Entre sexo (%)	40,1 %	32,1 %	35,0 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>166</b>
Entre sexo (%)	10,3 %	6,2 %	7,7 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>65</b>	<b>58</b>	<b>123</b>
Entre sexo (%)	8,2 %	4,3 %	5,7 %
<b>Total (n)</b>	<b>795</b>	<b>1354</b>	<b>2149</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 14. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (verdura cocida)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>168</b>	<b>429</b>	<b>597</b>
Entre sexo (%)	21,1 %	31,8 %	27,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>426</b>	<b>690</b>	<b>1116</b>
Entre sexo (%)	53,5 %	51,2 %	52,0 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>136</b>	<b>173</b>	<b>309</b>
Entre sexo (%)	17,1 %	12,8 %	14,4 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>67</b>	<b>56</b>	<b>123</b>
Entre sexo (%)	8,4 %	4,2 %	5,7 %
<b>Total (n)</b>	<b>797</b>	<b>1348</b>	<b>2145</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 15. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (carne y fiambre)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>39</b>	<b>82</b>	<b>1120</b>	<b>1241</b>
Entre Personal (%)	46,4 %	31,4 %	52,1 %	49,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>41</b>	<b>159</b>	<b>917</b>	<b>1117</b>
Entre Personal (%)	48,8 %	60,9 %	42,7 %	44,8 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>77</b>	<b>95</b>
Entre Personal (%)	3,6 %	5,7 %	3,6 %	3,8 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>41</b>
Entre Personal (%)	1,2 %	1,9 %	1,6 %	1,6 %
<b>Total (n)</b>	<b>84</b>	<b>261</b>	<b>2149</b>	<b>2494</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).



Tabla 16. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (carne y fiambre)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>484</b>	<b>636</b>	<b>1120</b>
Entre sexo (%)	60,7 %	47,0 %	52,1 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>292</b>	<b>625</b>	<b>917</b>
Entre sexo (%)	36,6 %	46,2 %	42,7 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>14</b>	<b>63</b>	<b>77</b>
Entre sexo (%)	1,8 %	4,7 %	3,6 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>35</b>
Entre sexo (%)	0,9 %	2,1 %	1,6 %
<b>Total (n)</b>	<b>797</b>	<b>1352</b>	<b>2149</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ )

Tabla 17. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (pescado)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>392</b>	<b>425</b>
Entre Personal (%)	13,1 %	8,4 %	18,2 %	17,0 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>58</b>	<b>179</b>	<b>1282</b>	<b>1519</b>
Entre Personal (%)	69,0 %	68,6 %	59,7 %	60,9 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>14</b>	<b>52</b>	<b>377</b>	<b>443</b>
Entre Personal (%)	16,7 %	19,9 %	17,6 %	17,8 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>97</b>	<b>106</b>
Entre Personal (%)	1,2 %	3,1 %	4,5 %	4,3 %
<b>Total (n)</b>	<b>84</b>	<b>261</b>	<b>2148</b>	<b>2493</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,01$ )

Tabla 18. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (pescado)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>138</b>	<b>254</b>	<b>392</b>
Entre sexo (%)	17,3 %	18,8 %	18,2 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>474</b>	<b>808</b>	<b>1282</b>
Entre sexo (%)	59,5 %	59,8 %	59,7 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>149</b>	<b>228</b>	<b>377</b>
Entre sexo (%)	18,7 %	16,9 %	17,6 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>35</b>	<b>62</b>	<b>97</b>
Entre sexo (%)	4,4 %	4,6 %	4,5 %
<b>Total (n)</b>	<b>796</b>	<b>1352</b>	<b>2148</b>

Chi-cuadrado de Pearson *P*: N.S.

Tabla 19. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (pasteles/bollería)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>57</b>	<b>90</b>	<b>147</b>
Entre sexo (%)	7,1 %	6,7 %	6,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>263</b>	<b>413</b>	<b>676</b>
Entre sexo (%)	32,9 %	30,6 %	31,4 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>311</b>	<b>569</b>	<b>880</b>
Entre sexo (%)	38,9 %	42,1 %	40,9 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>169</b>	<b>279</b>	<b>448</b>
Entre sexo (%)	21,1 %	20,7 %	20,8 %
<b>Total (n)</b>	<b>800</b>	<b>1351</b>	<b>2151</b>

Chi-cuadrado de Pearson *P*: N.S.

Tabla 20. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (pasteles / bollería)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>57</b>	<b>90</b>	<b>147</b>
Entre sexo (%)	7,1 %	6,7 %	6,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>263</b>	<b>413</b>	<b>676</b>
Entre sexo (%)	32,9 %	30,6 %	31,4 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>311</b>	<b>569</b>	<b>880</b>
Entre sexo (%)	38,9 %	42,1 %	40,9 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>169</b>	<b>279</b>	<b>448</b>
Entre sexo (%)	21,1 %	20,7 %	20,8 %
<b>Total (n)</b>	<b>800</b>	<b>1351</b>	<b>2151</b>

Chi-cuadrado de Pearson *P*: N.S.

Tabla 21. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (golosinas)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>226</b>	<b>267</b>
Entre Personal (%)	9,4 %	12,6 %	10,5 %	10,7 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>33</b>	<b>72</b>	<b>706</b>	<b>811</b>
Entre Personal (%)	38,8 %	27,6 %	32,9 %	32,5 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>32</b>	<b>94</b>	<b>741</b>	<b>867</b>
Entre Personal (%)	37,6 %	36,0 %	34,5 %	34,7 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>12</b>	<b>62</b>	<b>476</b>	<b>550</b>
Entre Personal (%)	14,1 %	23,8 %	22,1 %	22,0 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>261</b>	<b>2149</b>	<b>2495</b>

Chi-cuadrado de Pearson *P*: N.S.

Tabla 22. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (golosinas)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>61</b>	<b>165</b>	<b>226</b>
Entre sexo (%)	7,7 %	12,2 %	10,5 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>246</b>	<b>460</b>	<b>706</b>
Entre sexo (%)	30,9 %	34,0 %	32,9 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>272</b>	<b>469</b>	<b>741</b>
Entre sexo (%)	34,1 %	34,7 %	34,5 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>218</b>	<b>257</b>	<b>475</b>
Entre sexo (%)	27,4 %	19,0 %	22,1 %
<b>Total (n)</b>	<b>797</b>	<b>1351</b>	<b>2148</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ )

Tabla 23. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (salados)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>179</b>	<b>194</b>
Entre Personal (%)	4,7 %	4,3 %	8,4 %	7,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>18</b>	<b>71</b>	<b>871</b>	<b>960</b>
Entre Personal (%)	21,2 %	27,5 %	40,7 %	38,7 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>50</b>	<b>135</b>	<b>827</b>	<b>1012</b>
Entre Personal (%)	58,8 %	52,3 %	38,7 %	40,8 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>261</b>	<b>315</b>
Entre Personal (%)	15,3 %	15,9 %	12,2 %	12,7 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>258</b>	<b>2138</b>	<b>2481</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 24. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (salados)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>179</b>
Entre sexo (%)	11,2 %	6,7 %	8,4 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>336</b>	<b>535</b>	<b>871</b>
Entre sexo (%)	42,3 %	39,8 %	40,8 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>287</b>	<b>540</b>	<b>827</b>
Entre sexo (%)	36,1 %	40,2 %	38,7 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>82</b>	<b>178</b>	<b>260</b>
Entre sexo (%)	10,3 %	13,3 %	12,2 %
<b>Total (n)</b>	<b>794</b>	<b>1343</b>	<b>2137</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ )

Tabla 25. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (gaseosas y colas)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>297</b>	<b>324</b>
Entre Personal (%)	10,6 %	6,9 %	13,8 %	13,0 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>19</b>	<b>40</b>	<b>640</b>	<b>699</b>
Entre Personal (%)	22,4 %	15,4 %	29,8 %	28,1 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>25</b>	<b>87</b>	<b>675</b>	<b>878</b>
Entre Personal (%)	29,4 %	33,6 %	31,4 %	31,6 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>32</b>	<b>114</b>	<b>535</b>	<b>681</b>
Entre Personal (%)	37,6 %	44,0 %	29,4 %	27,3 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>259</b>	<b>2147</b>	<b>2491</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 26. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (gaseosas / colas)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>140</b>	<b>157</b>	<b>297</b>
Entre sexo (%)	17,6 %	11,6 %	13,8 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>268</b>	<b>372</b>	<b>640</b>
Entre sexo (%)	33,6 %	27,6 %	29,8 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>238</b>	<b>437</b>	<b>675</b>
Entre sexo (%)	29,9 %	32,4 %	31,4 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>151</b>	<b>384</b>	<b>535</b>
Entre sexo (%)	18,9 %	28,4 %	24,9 %
<b>Total (n)</b>	<b>797</b>	<b>1350</b>	<b>2147</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ )

Tabla 27. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en el total de la muestra (Comida rápida)

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>85</b>	<b>92</b>
Entre Personal (%)	0 %	2,7 %	3,9 %	2,7 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>732</b>	<b>768</b>
Entre Personal (%)	11,8 %	10,0 %	34,0 %	30,8 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>44</b>	<b>124</b>	<b>1046</b>	<b>1214</b>
Entre Personal (%)	51,8 %	47,9 %	48,6 %	48,6 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>31</b>	<b>102</b>	<b>289</b>	<b>422</b>
Entre Personal (%)	36,5 %	39,4 %	13,4 %	16,9 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>259</b>	<b>2152</b>	<b>2496</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 28. Frecuencia de ingesta de grupos de alimentos en los alumnos (comida rápida)

	Hombre	Mujer	Total
<b>A diario (n)</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>85</b>
Entre sexo (%)	5,1 %	3,3 %	4,0 %
<b>Varias veces semana (n)</b>	<b>338</b>	<b>394</b>	<b>732</b>
Entre sexo (%)	42,4 %	29,1 %	34,0 %
<b>Pocas veces al mes (n)</b>	<b>341</b>	<b>704</b>	<b>1045</b>
Entre sexo (%)	42,7 %	52,0 %	48,6 %
<b>Casi nunca o nunca (n)</b>	<b>78</b>	<b>211</b>	<b>289</b>
Entre sexo (%)	9,8 %	15,6 %	13,4 %
<b>Total (n)</b>	<b>798</b>	<b>1353</b>	<b>2151</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ )

Tabla 29. Frecuencia con la que están a dieta individualmente en el conjunto de la muestra

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
<b>Nunca (n)</b>	<b>33</b>	<b>84</b>	<b>893</b>	<b>1010</b>
Entre Personal (%)	38,8 %	32,3 %	41,4 %	40,4 %
<b>Raramente (n)</b>	<b>24</b>	<b>63</b>	<b>558</b>	<b>645</b>
Entre Personal (%)	28,2 %	24,2 %	25,9 %	25,8 %
<b>A veces (n)</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>470</b>	<b>546</b>
Entre Personal (%)	18,8 %	23,1 %	21,8 %	21,8 %
<b>A menudo (n)</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>186</b>	<b>237</b>
Entre Personal (%)	14,1 %	15,0 %	8,6 %	9,5 %
<b>Siempre</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>49</b>	<b>63</b>
Entre personal (%)		5,4 %	2,3 %	2,5 %
<b>Total (n)</b>	<b>85</b>	<b>260</b>	<b>2156</b>	<b>2501</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 30. Frecuencia con la que están a dieta los alumnos según sexo

	Hombre	Mujer	Total
<b>Nunca (n)</b>	<b>445</b>	<b>447</b>	<b>892</b>
Entre sexo (%)	55,6 %	33,0 %	41,4 %
<b>Raramente (n)</b>	<b>190</b>	<b>368</b>	<b>558</b>
Entre sexo (%)	23,8 %	27,2 %	25,9 %
<b>A veces (n)</b>	<b>123</b>	<b>347</b>	<b>470</b>
Entre sexo (%)	15,4 %	25,6 %	21,8 %
<b>A menudo (n)</b>	<b>33</b>	<b>153</b>	<b>186</b>
Entre sexo (%)	4,1 %	11,3 %	8,6 %
<b>Siempre (n)</b>	<b>9</b>	<b>40</b>	<b>49</b>
Entre sexo (%)	1,1 %	3,0%	2,3 %
<b>Total (n)</b>	<b>800</b>	<b>1355</b>	<b>2155</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ )

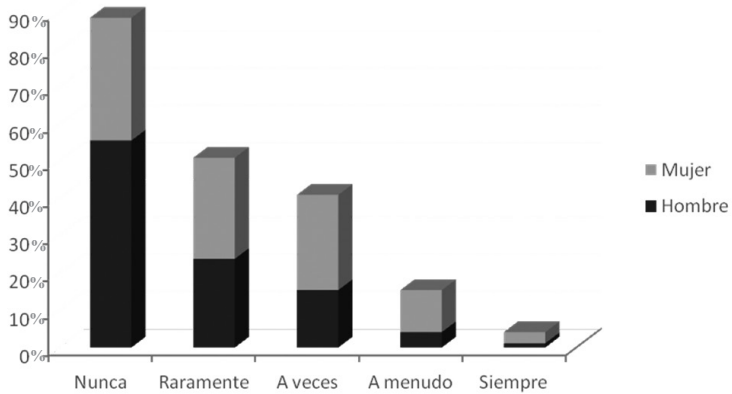


Figura 5. Frecuencia con la que están a dieta los alumnos según sexo  
Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).



Tabla 31. Lugar donde come individualmente el conjunto de la muestra

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Total
En casa con la familia (n)	<b>64</b>	<b>220</b>	<b>1107</b>	<b>1391</b>
Entre Personal (%)	75,3 %	84,3 %	51,6 %	55,8 %
En piso con otros estudiantes (n)	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>487</b>	<b>489</b>
Entre Personal (%)	0 %	0,8 %	22,7 %	19,6 %
Colegio mayor/Residencia (n)	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>219</b>	<b>220</b>
Entre Personal (%)	0 %	0,4 %	10,2 %	8,8 %
Comedores universitarios(n)	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>231</b>	<b>258</b>
Entre Personal (%)	18,8 %	4,2 %	10,8 %	10,4 %
Restaurante (n)	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	<b>52</b>
Entre personal (%)	1,2 %	3,4 %	2,0 %	2,1 %
Otros (n)	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>60</b>	<b>82</b>
Entre personal (%)	4,7 %	6,9 %	2,8 %	3,3 %
Total (n)	<b>85</b>	<b>261</b>	<b>2146</b>	<b>2492</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,001$ ).

Tabla 32. Lugar donde comen normalmente durante el curso académico los alumnos según sexo

	Hombre	Mujer	Total
En casa con la familia (n)	<b>438</b>	<b>668</b>	<b>1106</b>
Entre sexo (%)	54,8 %	49,6 %	51,6 %
En piso con otros estudiantes (n)	<b>163</b>	<b>324</b>	<b>487</b>
Entre sexo (%)	20,4 %	24,1 %	22,7 %
Colegio mayor/Residencia (n)	<b>61</b>	<b>158</b>	<b>219</b>
Entre sexo (%)	7,6 %	11,7 %	10,2 %
Comedores universitarios (n)	<b>100</b>	<b>131</b>	<b>231</b>
Entre sexo (%)	12,5 %	9,7 %	10,8 %
Restaurante (n)	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>42</b>
Entre sexo (%)	2,1 %	1,9 %	2,0 %
Otros (n)	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
Entre sexo	2,5 %	3,0 %	2,8 %
Total (n)	<b>799</b>	<b>1346</b>	<b>2145</b>

Chi-cuadrado de Pearson ( $p < 0,01$ )

Tabla 33. Distribución de la actividad física en el total de la muestra

	Personal Docente e Investigador	Personal Administrador y Servicios	Alumnos	Nivel Significación
	Media (DS)	Media (DS)	Media (DS)	
Horas ante el ordenador	5,1 (2,4)	6,2 (2,2)	3,2 (2,1)	P<0,001
Horas sentado diariamente	7,6 (2,5)	8,0 (2,4)	8,3 (2,5)	P<0,001
Minutos camina diariamente	47,1 (22,2)	49,4 (27,0)	46,5 (24,8)	NS
Horas duerme entre semana	7,04 (0,9)	6,9 (0,8)	7,4 (1,0)	P< 0,001
Horas duerme fines de semana	7,91 (1,0)	8,1 (1,2)	8,8 (1,4)	P<0,001

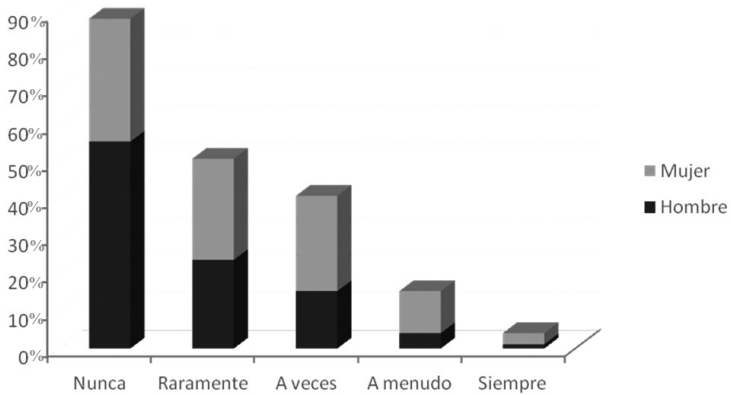


Figura 6. Frecuencia del lugar donde comen normalmente durante el curso académico los alumnos según sexo. Chi-cuadrado de Pearson ( $p<0,01$ ).

*Tabla 34. Distribución de la actividad física en los alumnos*

	Hombre N=800 Media (DS)	Mujer N= 1348 Media (DS)	Nivel Significación
Horas ante el ordenador	3,33 (2,02)	3,14 (2,22,17)	P<0,05
Horas sentado diariamente	7,96 (2,73)	8,52 (2,48)	P<0,001
Minutos camina diariamente	47,97 (26,88)	45,40 (23,41)	P<0,05
Horas duerme entre semana	7,41 (1,08)	7,42 (1,04)	NS
Horas duerme fines de semana	8,71 (1,44)	8,95 (1,48)	NS

# Unizar Saludable

Esta **Guía Nutricional para Universidades Saludables** trata de aspectos básicos en nutrición, calidad, hábitos y costumbres alimentarias, repercusiones sobre el estado de salud, alimentación en situaciones especiales, embarazo, deporte, garantía y planificación para una alimentación saludable, procesos tecnológicos y culinarios de comedores universitarios. Está escrita por profesores de la Universidad de Zaragoza expertos en nutrición humana. A lo largo de sus páginas se hace un repaso pormenorizado de los bloques de interés que pueden permitir configurar una alimentación suficiente, equilibrada y segura.

El libro está dedicado a todo el personal de la comunidad universitaria, en especial a los estudiantes, los más «contestadores» a las encuestas nutricionales realizadas en la Universidad de Zaragoza, dando ejemplo de compromiso y solidaridad, y a ti, lector, que estoy seguro harás tuyas muchas de estas recomendaciones y divulgarás entre los tuyos.

Una alimentación saludable, el ejercicio físico habitual y la ausencia de consumo de tabaco pueden mejorar la calidad de vida de las personas adultas, y a largo plazo evitar multitud de enfermedades, entre ellas las de mayor índice de mortalidad, como las cardiovasculares.

ISBN 978-84-15538-03-5



**Universidad**  
Zaragoza

