

# **NÚMERO 16**



Ingesta y fuentes alimentarias de hierro en la población española: resultados del estudio científico ANIBES















### **NÚMERO 16**

Ingesta y fuentes alimentarias de hierro en la población española:resultados del estudio científico ANIBES

### Introducción

El hierro es un nutriente requerido en muchos procesos metabólicos del cuerpo humano. La deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más común y extendido en el mundo. Además de afectar a gran cantidad de niños y mujeres en países no industrializados, es la única deficiencia de nutriente que también es significativamente prevalente en casi todos los países industrializados.

Actualmente no existen cifras globales sobre deficiencia de hierro, pero se pueden estimar mediante la prevalencia de anemia como indicador indirecto. La mayoría de los niños en edad preescolar y de mujeres embarazadas de países no industrializados, y al menos el 30 % - 40 % en países industrializados, presentan deficiencia de hierro. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de anemia en la población española oscila entre el 14 % y 18 % en niños y mujeres en edad reproductiva, respectivamente.

La dieta debe proporcionar cantidades considerables de hierro para reponer el que es eliminado del organismo y el derivado de las necesidades de crecimiento. Son muchos los factores de alimentación que pueden dificultar o promover la absorción de este mineral, pero el determinante más importante es la necesidad sistémica de hierro: en un estado de insuficiencia en hierro se absorbe más, y se absorbe menos cuando los depósitos del

mineral están repletos. Sin embargo, ante circunstancias en las que el requerimiento de hierro se ve afectado notablemente, la influencia de los factores dietéticos en la absorción de hierro puede llegar a ser limitante. Existen tres principales factores alimentarios asociados con el nivel de hierro: la cantidad de hierro, su calidad y la composición de la dieta.

Respecto a los mecanismos de absorción, existen dos tipos de hierro dentro de una alimentación habitual: el hierro hemo y el hierro no hemo. El hierro hemo es entre 2 y 6 veces más biodisponible en la dieta que el hierro no hemo, siendo el grupo de carne y derivados cárnicos la fuente mayoritaria en la alimentación. A este respecto también es importante tener en cuenta las diversas recomendaciones de salud pública que aconseja limitar la carne y los derivados cárnicos. Respecto al hierro no hemo, los cereales se consideran la fuente mayoritaria seguida de vegetales, frutas y legumbres, aunque debemos tener en cuenta que su biodisponibilidad puede verse comprometida en este caso.

En este sentido, es importante conocer que hay una serie de factores que afectan la absorción de hierro en el sistema gastrointestinal y, por tanto, a la biodisponibilidad del mismo: el calcio, los fitatos en cereales y legumbres y los compuestos fenólicos encontrados en el té, el café y otras bebidas se unen al hierro y limitan su disponibilidad para la absorción, mientras la carne y la vitamina C de la fruta y las verduras mejoran la disponibilidad potencial del hierro para que sea absorbido a través de la mucosa.

Con respecto a la cantidad de hierro ingerido en la dieta, existe una necesidad de mejorar y actualizar el conocimiento sobre la ingesta de micronutrientes en la población española para prevenir y/o retrasar los efectos adversos derivados de ingestas inadecuadas en diferentes etapas de la vida.

El propósito de este estudio pionero ha sido evaluar las ingestas dietéticas de hierro de la población española según la edad y el género y analizar la contribución de diferentes grupos y subgrupos de alimentos y bebidas como fuente alimentaria de este mineral. Se trata del primer estudio español representativo en tener en cuenta a las personas que han reportado tanto datos plausibles como no plausibles en la valoración de la ingesta dietética de hierro.



# Materiales y metodología

El diseño, protocolo y metodología del estudio científico ANIBES han sido previamente descritos en detalle en Ruiz E. et al, 2015 y Varela-Moreiras G. et al, 2015.

La evaluación de los registros de ingesta de energía realizados de manera insuficiente o improbable se detalla en otro trabajo científico anterior perteneciente al Estudio ANIBES, en concreto en Olza J. et al, 2017. A este respecto y siguiendo el protocolo de la EFSA, los datos reportados por la población ANIBES se clasificaron como plausible o no plausible.

Una vez establecida esta clasificación de las ingestas dietéticas, estas se compararon con las ingestas dietéticas de referencia de hierro de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2015) y las recomendaciones de la ingesta diaria de hierro para la población española revisadas por Moreiras O. et al, 2015. La prevalencia de la adecuación de ingestas de hierro (% de población por encima del 80 % de las ingestas diarias recomendadas) se calculó para cada una de las recomendaciones.

# Ingestas diarias recomendadas (IDR) según Moreiras y la EFSA

<b>Grupo de edad</b> (años)	Moreiras O. et al, 2015 Hierro (mg/dia)	<b>EFSA, 2015</b> Hierro (mg/dia)
Hombres		
9	9	11
10	12	11
11	12	11
12	12	11
13 - 17	15	11
18 - 19	15	11
20 - 49	10	11
50 - 59	10	11
≥ 60	10	11
Mujeres		
9	9	11
10	18	11
11	18	11
12	18	13
13 - 17	18	13
18 - 19	18	16
20 - 49	18	16*
50 - 59	10	16*
≥ 60	10	11

<sup>\*</sup> Con mujeres posmenopáusicas, la ingesta diaria recomendada de hierro (IDR) es la misma que para las mujeres  $\geq$  de 60 años.





### Análisis general de la ingesta de hierro

La media de los niveles de ingesta dietética de hierro observada fue menor para las mujeres que para los hombres en el total de la población estudiada. Por su parte, las fuentes alimentarias que aportaron una mayor proporción de hierro fueron los cereales y derivados en toda la población objeto de este estudio. Esto podría indicar que la mayor proporción de hierro proviene de fuentes alimentarias de hierro no hemo.

Los resultados de la investigación muestran que la prevalencia de adecuación de hierro atendiendo al criterio de la EFSA fue mayor que la relativa al criterio nacional (Moreiras O. et al, 2015). Los datos muestran que los hombres registraron ingestas de hierro superiores a las mujeres en el total de la muestra.

# Según el género

El dato de la mediana de la ingesta de hierro fue de 9,8 mg/día para las mujeres y de 11,3 mg/día para los hombres. Se observaron valores de ingesta significativamente superiores en los reportes plausibles, tanto de hombres como de mujeres.

El análisis evaluó la prevalencia de adecuación de las ingestas de hierro (% de población por encima del 80 % de la ingesta diaria recomendada) en la población del estudio según el género y los diferentes criterios de diagnóstico anteriormente mencionados: el nacional (Moreiras O. et al, 2015) y el internacional (EFSA, 2015). En este sentido, la proporción de adecuación a la ingesta total de hierro de las mujeres de la población ANIBES fue del 17,0 % y 27,3 % según las referencias españolas y de la EFSA respectivamente y, de igual manera, de 57,3 % y 77,2 % respectivamente en el caso de los hombres.

Ingesta de hierro (mg/día) y prevalencia de adecuación (% de población por encima del 80 % de la IDR) en la población ANIBES por género y reporte según las referencias española y de la EFSA, 2015

Género	Hierro (mg/día)	% Por encima del 80 % IDR Moreiras O. et al, 2015 (España)	% Por encima del 80 % IDR EFSA, 2015
Mujeres			
Total n= 996	9,8 (7,9 - 11,9)	17,0	27,3 ##
Plausible n= 331	12,0*** (10,3 - 13,8)	24,8	50,5 ###
No plausible n= 685	8,8 (7,3 - 10,6)	13,4	19,8 ###
Hombres			
Total n= 1.013	11,3 (9,0 - 14,0)	57,3	77,2
Plausible n= 232	14,7*** (12,4 - 17,1)	84,0	100,0 ##
No plausible n= 781	10,3 (8,4 - 12,7)	49,3	70,4 ##

Los valores son la mediana (rango intercuartil) por grupo.

\*\*\* p < 0,001 diferencia plausible vs. no plausible (Test U de Mann-Whitney).

<sup>##</sup> p < 0,01 diferencias entre las referencias de Moreiras O. et al, 2015 y la EFSA, 2015 (Test de McNemar para proporciones pareadas). ### p < 0,001 diferencias entre las referencias de Moreiras O. et al, 2015 y la EFSA, 2015 (Test de McNemar para proporciones pareadas).



### Según el grupo de edad

En relación a la edad, las mayores ingestas de hierro se observaron en los adolescentes (11,4 mg/día) y los niños (11,0 mg/día) respecto a las de los adultos y los mayores, que fueron de 10,4 mg/día y 10,2 mg/día en cada caso. Los valores de ingesta de hierro fueron significativamente superiores en la información plausible reportada en todos los grupos de edad, respecto de la no plausible.

Ingesta de hierro (mg/día) y prevalencia de adecuación (% de población por encima del 80 % de la IDR) en la población ANIBES por grupos de edad y reporte según las referencias española y de la EFSA, 2015

Grupo de edad	Hierro (mg/día)	% Por encima del 80 % IDR Moreiras O. et al, 2015 (España)	% Por encima del 80 % IDR EFSA, 2015
Niños			
Total n= 213	11,0 (9,2 - 12,8)	40,9	77,9 ###
Plausible n= 120	12,2*** (10,4 - 14,0)	54,2	94,2 ###
No plausible n= 93	9,2 (8,0 - 11,1)	23,7	57,0 ##
Adolescentes			
Total n= 211	11,4 (9,1 - 13,4)	15,2	73,0 ###
Plausible n= 76	13,3*** (11,6 - 15,4)	27,6	90,8 ###
No plausible n= 135	10,0 (8,1 - 11,8)	8,2	63,0 ###
Adultos			
Total n= 1.655	10,4 (8,4 - 12,9)	36,9	47,9 ###
Plausible n= 433	13,0*** (11,0 - 15,6)	47,8	63,3 ##
No plausible n= 1.222	9,6 (7,8 - 11,8)	33,0	42,5 ###
Mayores			
Total n= 206	10,2 (7,9 - 12,6)	52,9	68,0 ###
Plausible n= 45	12,7*** (10,9 - 17,2)	88,9	100,0 ###
No plausible n= 161	9,5 (7,5 - 11,5)	42,9	59,0 ###

Los valores son la mediana (rango intercuartil) por grupo.

<sup>\*\*\*</sup> p < 0,001 diferencia de registros completos vs. registros incompletos (Test U de Mann-Whitney).

<sup>###</sup> p < 0,01 diferencias entre las referencias de Moreiras O. et al, 2015 y la EFSA, 2015 (Test McNemar para proporciones pareadas). ### p < 0,001 diferencias entre las referencias de Moreiras O. et al, 2015 y la EFSA, 2015 (Test McNemar para proporciones pareadas).

# Según distribución geográfica

En general, el estudio observó que la zona centro del norte de España y la zona noreste presentaban ingestas diarias de hierro superiores, mientras la zona centro de la Península, las Islas Canarias y la zona sur tenían los consumos de hierro más bajos.

# Ingesta de hierro (mg/día) por distribución geográfica

Distribución geográfica (Áreas Nielsen)	<b>Hierro</b> (mg/día)	
Barcelona (Área Metropolitana)	10,8 (8,8 - 13,1)	
Madrid (Área Metropolitana)	10,2* (8,1 - 12,7)	
Centro	9,9 (8,2 - 13,2)	
Este	10,6 (8,3 - 13,2)	
Noreste	10,9 (8,7 - 13,4)	
Noroeste	10,6 (8,6 - 12,7)	
Norte-centro	11,4 (9,6 - 14,0)	
Sur	10,1** (8,2 - 12,4)	
Islas Canarias	10,1 (7,8 - 13,3)	

Los valores son la mediana (rango intercuartil por grupo). \*p<0,05 diferencia vs zona Norte-centro (Test de Bonferroni).

\*\*p<0,01 diferencia vs zona Norte-centro (Test U de Mann-Whitney).





# Contribución de los grupos y subgrupos de alimentos y bebidas a la ingesta de hierro

Disponer de información detallada sobre las fuentes alimentarias de hierro es esencial para un mejor conocimiento de las fortalezas y debilidades de la calidad de la dieta española y para identificar grupos vulnerables de población.

Los grupos de alimentos y bebidas con una media de contribución más alta a la ingesta dietética de hierro son, tanto en hombres como mujeres, en primer lugar el de cereales y derivados (27,4 % en hombres y 26,7 % en mujeres) seguido del grupo carnes y derivados (22,7 % en hombres y 19,8 % en mujeres). En ambos casos, la ingesta fue significativamente superior en la población masculina. En tercer lugar, el grupo verduras y hortalizas reportó el 10,3 % y 12,4 % de ingesta de hierro en hombres y mujeres respectivamente, siendo significativamente superior en mujeres. En conjunto, los tres grupos de alimentos anteriores suponen el 60 % o más de la ingesta de hierro en la población del estudio ANIBES.

Atendiendo a la edad, el grupo de cereales y derivados fue la principal fuente de hierro en el total de la muestra, en especial en el caso de los adolescentes (33,1 % hombres y 31,3 % mujeres) y los niños (30,7 % niños y 31,8 % niñas), siendo significativamente superiores a los adultos y los mayores.

Respecto al grupo carnes y derivados, los mayores registraron una contribución menor (18,0 % hombres y 17,0 % mujeres), siendo significativamente superior en niños (23,1 % niños y 20,1 % niñas), adolescentes (23,5 % hombres y 20,3 % mujeres) y adultos (22,9 % en hombres respecto a 20,1 % en mujeres).

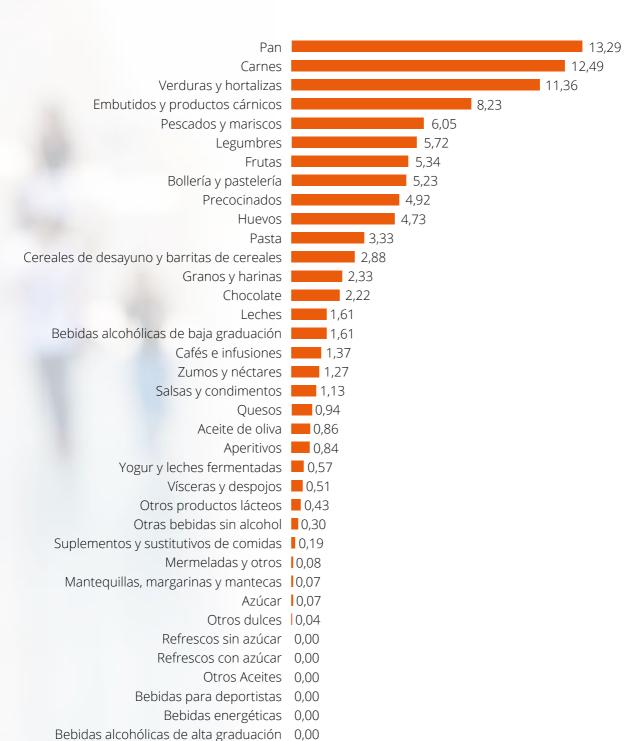
Dado que el grupo de carnes y derivados constituye la mayor fuente de hierro hemo biodisponible, este trabajo ha analizado también los diferentes subgrupos de alimentos y su contribución a la ingesta de hierro. A este respecto, dentro del subgrupo carnes, la carne roja aportaba una contribución similar en todos los grupos de edad, salvo en las adolescentes mujeres, donde el porcentaje era ligeramente inferior (2,8 %). Por su parte, los embutidos y otros productos cárnicos aportaron entre el 5,5 % y el 10,2 % de las ingestas totales de hierro, especialmente en niños, adolescentes y adultos hombres, cuyo aporte fue significativamente más alto que en adultos mujeres y en los mayores. Por otra parte, la contribución del grupo pescados y mariscos fue significativamente superior en los mayores de 18 años.





### 1. GENERAL 9-75 AÑOS

Muestra: 2.009 individuos\*



Agua 0,00

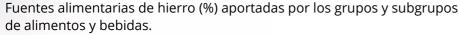
<sup>\*</sup>Muestra aleatoria



### 2. GENERAL HOMBRES 9-75 AÑOS

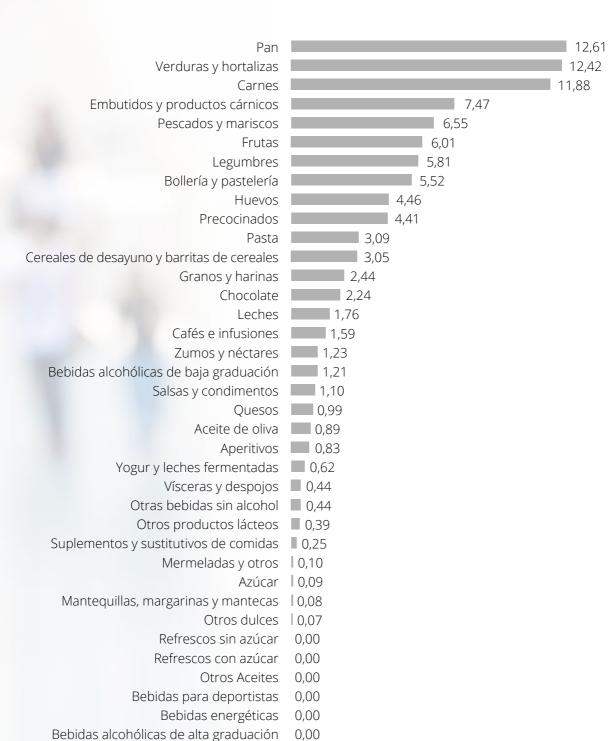
Muestra: 1.013 individuos\*





### 3. GENERAL MUJERES 9-75 AÑOS

Muestra: 996 individuos\*



0,00

Agua

<sup>\*</sup>Muestra aleatoria

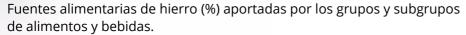


### 4. NIÑOS Y NIÑAS 9-12 AÑOS

Muestra: 213 individuos\*



<sup>\*</sup> Muestra aleatoria más refuerzo



### **5. NIÑOS 9-12 AÑOS**

Muestra: 126 individuos\*

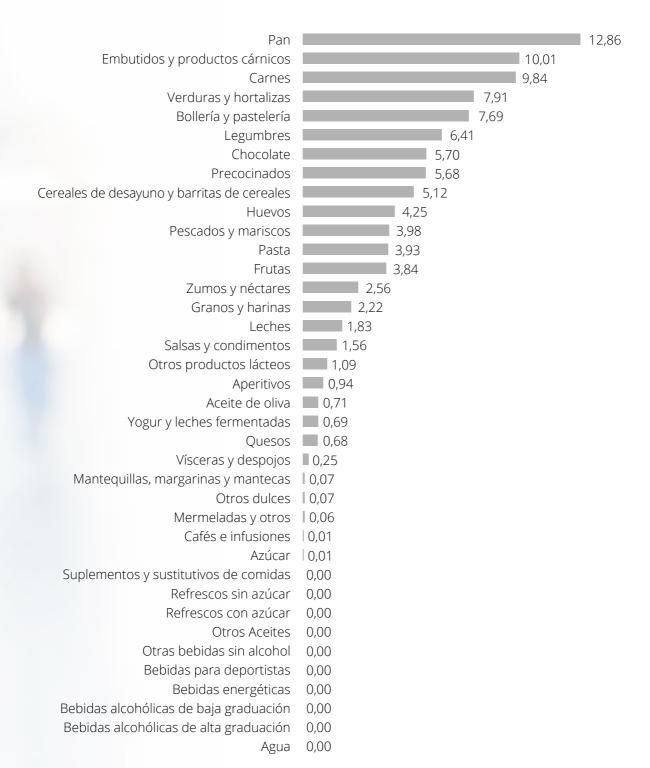


<sup>\*</sup>Muestra aleatoria más refuerzo

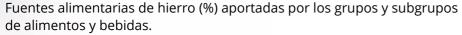


### 6. NIÑAS 9-12 AÑOS

Muestra: 87 individuos\*



<sup>\*</sup>Muestra aleatoria más refuerzo



### 7. ADOLESCENTES 13-17 AÑOS

Muestra: 211 individuos\*



<sup>\*</sup>Muestra aleatoria más refuerzo

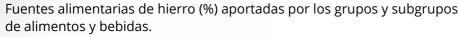


### 8. ADOLESCENTES HOMBRES 13-17 AÑOS

Muestra: 137 individuos\*

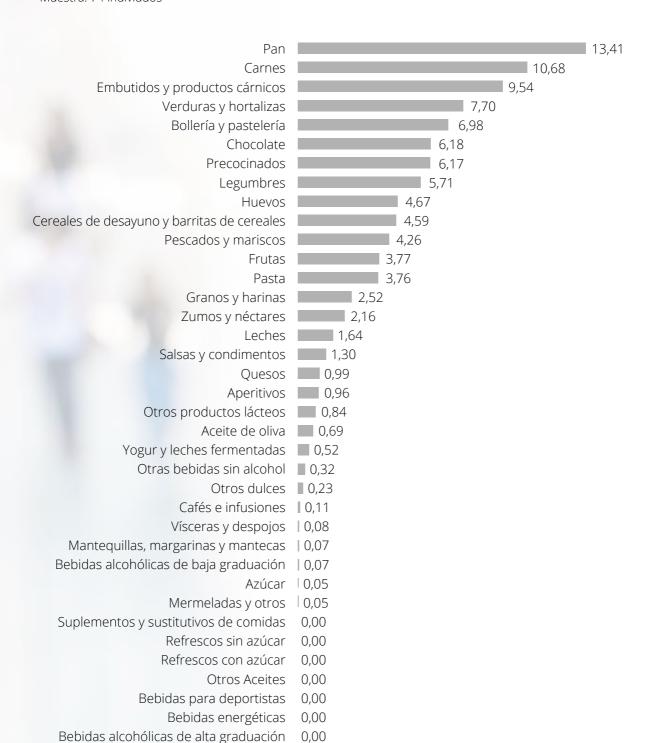


<sup>\*</sup>Muestra aleatoria más refuerzo



### 9. ADOLESCENTES MUJERES 13-17 AÑOS

Muestra: 74 individuos\*



Agua

0,00

<sup>\*</sup>Muestra aleatoria más refuerzo

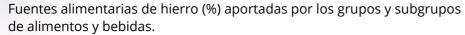


### 10. ADULTOS 18-64 AÑOS

Muestra: 1.655 individuos\*



<sup>\*</sup>Muestra aleatoria



### 11. ADULTOS HOMBRES 18-64 AÑOS

Muestra: 798 individuos\*

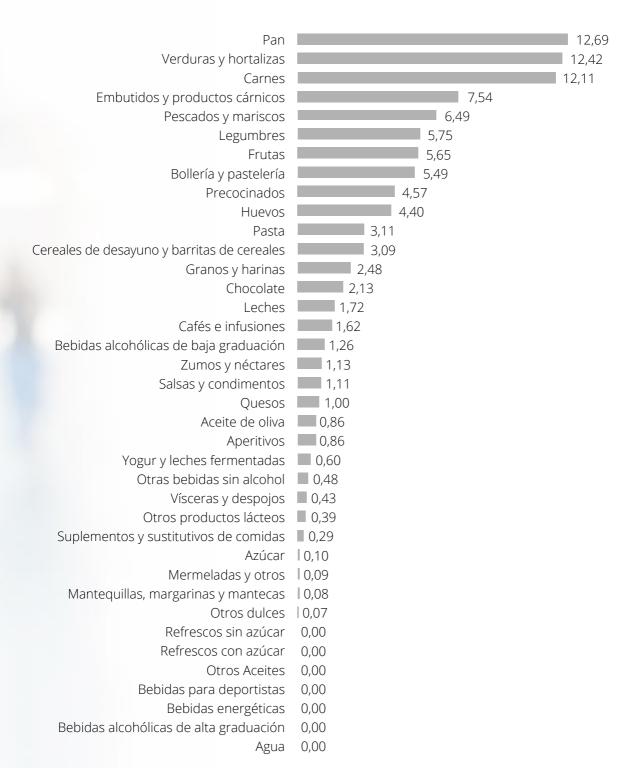


<sup>\*</sup>Muestra aleatoria

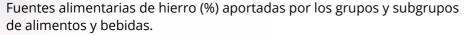


### 12. ADULTOS MUJERES 18-64 AÑOS

Muestra: 857 individuos\*



<sup>\*</sup>Muestra aleatoria



### 13. MAYORES 65-75 AÑOS

Muestra: 206 individuos\*



Agua

0,00

<sup>\*</sup>Muestra aleatoria

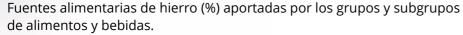


### 14. MAYORES HOMBRES 65-75 AÑOS

Muestra: 99 individuos\*



<sup>\*</sup>Muestra aleatoria



### 15. MAYORES MUJERES 65-75 AÑOS

Muestra: 107 individuos\*



<sup>\*</sup>Muestra aleatoria



### Grupos de población especialmente vulnerables

En Europa, la insuficiencia de hierro es considerada como uno de los principales problemas de deficiencia nutricional que afectan a gran parte de la población, en particular a grupos como niños y mujeres embarazadas o en edad fértil.

Los niños y los adolescentes son considerados de forma consistente como grupo en riesgo de deficiencias nutricionales a medida que aumentan sus necesidades en la etapa de crecimiento. Las mujeres en edad reproductiva son otra población vulnerable de presentar deficiencia de hierro. La gran diferencia entre hombres y mujeres respecto a la prevalencia de ingesta adecuada de hierro es llamativa. Las mujeres están en alto riesgo de presentar deficiencia de hierro y deberían ser las primeras en incrementar su ingesta. Sin embargo, las recomendaciones diarias de ingesta de hierro en mujeres son más difíciles de alcanzar (18 mg/día comparado con los 8 mg/día para los hombres y mujeres menopáusicas).

Para optimizar los niveles de hierro, es conveniente fomentar una alimentación variada con atención a las fuentes de hierro hemo, y hacer más hincapié en los factores que influyen en la mejora o inhibición del hierro no hemo mediante recomendaciones adecuadas de hábitos de alimentación.

# Referencias

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE), 2011. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Disponible on line en: http://www.msps.es/novedades/docs/PresentacionENIDE010311. pdf (acceso el 10 de abril de 2015).

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iron. EFSA J., 2015;13:4254.

World Health Organization (WHO). Human Vitamin and Mineral Requirements; Chapter 13: Iron; World Health Organization (WHO): Geneva, Switzerland, 2002.

FFI. Wheat Flour Fortification Status—December 2016. Map of Global Progress. Countries with Mandatory Wheat Flour Fortification Regulations. Flour Fortification Initiative (FFI). Disponible on line en: http://www.ffinetwork.org/global\_progress/index.php (acceso el 15 de diciembre de 2016).

Moreiras O, Carvajal A, Cabrera, L, Cuadrado C. Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes Para la Población Española (Revisadas 2015). En Tablas de Composición de los Alimentos; Pirámide: Madrid, Spain, 2015; pp. 258–259.

Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem Ll, Varela-Moreiras G, Gil A. Reported Dietary Intake, Disparity between the Reported Consumption and the Level Needed for Adequacy and Food sources of Calcium, Phosphorus, Magnesium and Vitamin D in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. Nutrients, 2017;9(2):232; doi:10.3390/nu9020168.

Ruiz E, Ávila JM, Castillo A, Valero T, del Pozo S, Rodríguez P, Aranceta-Bartrina J, Gil A, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem Ll, Varela-Moreiras G. The ANIBES Study on Energy Balance in Spain: Design, Protocol and Methodology. Nutrients, 2015;7:970-998; doi:10.3390/nu7020970.



Ruiz E, Ávila JM, Valero T, del Pozo S, Rodríguez P, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L et al. Energy Intake, Profile, and Dietary Sources in the Spanish Population: Findings of the ANIBES Study. Nutrients, 2015;7:4739–4762.

Samaniego-Vaesken ML, Partearroyo T, Olza J, Aranceta-Bartrina J, Gil A, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem Ll, Varela-Moreiras G. Iron Intake and Dietary Sources in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. Nutrients, 2017;9:203; doi:10.3390/nu9030203.

Serra-Majem L, Ribas L, Pérez-Rodrigo C, García-Closas R, Peña-Quintana L, Aranceta-Bartrina, J. Determinants of Nutrient Intake among Children and Adolescents: Results from the enKid Study. Ann Nutr Metab, 2002;46:31–38.

The Scientific Advisory Committee on Nutrition. Iron and Health; TSO: London, UK, 2010.

Varela Moreiras G, Ávila JM, Ruiz E. Energy Balance, a new paradigm and methodological issues: The ANIBES Study in Spain. Nutr Hosp, 2015;31:101–112.

World Health Organization (WHO). Centers for Disease Control and Prevention Atlanta; Worldwide Prevalence of Anaemia 1993–2005: WHO Global Database on Anaemia; World Health Organization (WHO): Geneva, Switzerland, 2008.

World Health Organization (WHO). The Global Prevalence of Anaemia in 2011; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2015.

# Comité científico

### · Prof. Dr. Javier Aranceta-Bartrina

Presidente del Comité Científico de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), Director Clínico de la Fundación para la Investigación Nutricional (FIN) y Profesor de Nutrición Comunitaria de la Universidad de Navarra

### · Prof. Dr. Ángel Gil

Presidente de la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT), Director del Grupo Científico BioNit y Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Granada

### · Prof. Dra. Marcela González-Gross

Vicepresidenta de la Sociedad Española de Nutrición (SEÑ), Responsable del Grupo de Investigación ImFine y Catedrática de Nutrición Deportiva y Fisiología del Ejercicio de la Universidad Politécnica de Madrid

### · Prof. Dra. Rosa Ma Ortega

Directora del Grupo de Investigación VALORNUT y Catedrática de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid

### · Prof. Dr. Lluis Serra-Majem

Presidente de la Fundación para la Investigación Nutricional (FIN), Presidente de la Academia Española de la Nutrición (AEN), Director del Instituto de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias y Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### · Prof. Dr. Gregorio Varela-Moreiras

Presidente de la Fundación Española de la Nutrición (FEN), Director Grupo Investigación Nutrición y Ciencias de la Alimentación (CEUNUT) y Catedrático de Nutrición y Bromatología de la Universidad CEU San Pablo de Madrid

El protocolo final del estudio científico ANIBES fue aprobado previamente por el Comité Ético de Investigación Clínica de la Comunidad de Madrid (España).

