



Facultad de Farmacia
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

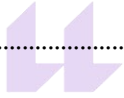
Grado en Nutrición Humana y Dietética
Curso 2023/24

Estimación de la ingesta de hierro actual de la población española por el consumo de alimentos

Victoria Domenech Alcaide

Tutores: Dra. Elena María Rodríguez Rodríguez y Dr. Jesús Enrique de las Heras Roger

Índice

Índice	 Facultad de Farmacia Universidad de La Laguna	2
Datos referidos a la memoria:.....		3
Resumen.....		4
Abstract		4
1. INTRODUCCIÓN.....		5
2. OBJETIVOS.....		7
3. MATERIAL Y MÉTODOS		8
4. CONSUMO DE HIERRO EN ESPAÑA Y EN CANARIAS		10
5. INGESTA DE HIERRO POR GRUPOS DE EDAD		19
6. CONCLUSIONES.....		24
7. BIBLIOGRAFÍA.....		25

Datos referidos a la memoria:

Número de páginas de la memoria	27
Número de palabras totales de la memoria sin contar resumen, abstract, pie de tablas o figuras y referencias.	4584
Número de palabras del resumen	230
Número de palabras del abstract	185

Resumen

El hierro es un mineral esencial para el organismo debido a que forma parte del grupo hemo de la hemoglobina y debe ser ingerido a través de la dieta. Por su baja disponibilidad, su deficiencia más común es la anemia ferropénica la cual supone un problema de salud pública a nivel mundial. El objetivo de este trabajo es analizar si a través de la dieta los españoles y canarios cubren las necesidades diarias de hierro, y detectar qué grupos poblacionales son los más susceptibles a presentar déficit.

La cantidad de hierro (mg) que consume cada persona al día se calculó por medios de datos del Panel de Consumo de alimentos proporcionado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del año 2022, y Tablas de Composición de Alimentos para los que se escogieron 12 grupos de alimentos. Posteriormente, se compararon los resultados obtenidos con las ingestas de referencia estipulados por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Se observó que los alimentos de origen vegetal aportaban más hierro que los de origen animal, viéndose cubiertas las necesidades de todos los grupos de edad menos las mujeres premenopáusicas, embarazadas y en periodo de lactancia y las personas vegetarianas y veganas. Se concluye que una alimentación equilibrada basada en todos los grupos de alimentos aportará la cantidad necesaria de hierro diaria para evitar deficiencias y enfermedades.

Palabras clave: hierro, consumo, déficit, España, Canarias

Abstract

Iron is an essential mineral for the body as it forms part of the heme group in haemoglobin and must be ingested through the diet. Due to its low availability, its most common deficiency is iron-deficiency anaemia, which poses a global public health issue. The aim of this work is to analyse whether the Spanish and Canarian diets meet the daily iron requirements and identify which population groups are most susceptible to deficiency.

The daily iron intake (mg) per person was calculated using data from the 2022 Food Consumption Panel provided by the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, and Food Composition Tables, selecting 12 food groups. The results were then compared with the reference intakes set by the European Food Safety Authority. It was observed that plant-based foods provided more iron than animal-based foods, with all age groups meeting their iron needs except premenopausal women, pregnant and breastfeeding women, and vegetarians and vegans. It is concluded that a balanced diet including all food groups will provide the necessary daily iron intake to prevent deficiencies and related diseases.

Keywords: iron, consumption, deficiency, Spain, Canary Islands

1. INTRODUCCIÓN

El hierro (Fe) es un mineral esencial para el cuerpo humano debido a sus múltiples funciones, siendo la más destacada su contribución a la formación del grupo hemo de la hemoglobina, proteína encargada del transporte de oxígeno dentro de los glóbulos rojos. Además, forma parte de la mioglobina, proteína encargada de almacenar oxígeno en el músculo, y es un componente de enzimas de óxido-reducción y proteínas, como los citocromos, involucrados en la producción de energía (1).

El hecho de que sea esencial significa que debe ser aportado a través de la alimentación, ya que nuestro organismo no es capaz de sintetizarlo. En los alimentos, se presenta de dos formas: hierro hemo y hierro no hemo, y su diferencia reside en su biodisponibilidad, es decir, al grado de utilización del hierro ingerido (2). El hierro hemo se encuentra en alimentos de origen animal como carnes y pescados y su absorción en la dieta se sitúa en torno a un 25% (3,4), mientras que el hierro no hemo se encuentra mayormente en alimentos de origen vegetal como cereales, legumbres y algunas verduras, y su absorción es mucho menor, en torno a 5-10% (3,4) debido a que se presenta en forma férrica (Fe^{3+}) (2). Aunque el hierro hemo se absorbe mejor que el no hemo, este último prevalece sobre el hemo en la dieta (5).

La absorción del hierro se realiza principalmente en duodeno y yeyuno a través de las células epiteliales intestinales, y el factor dietético puede influir en esta (2,5). Los alimentos con elevado contenido en ácido fítico, taninos (té), pectinas, calcio y/o polifenoles pueden inhibir la absorción del hierro por la formación de complejos insolubles con este, por lo que no se recomienda el consumo de café o té durante las comidas, por su probabilidad de inhibición (2,5). Por el contrario, algunas sustancias pueden aumentar su biodisponibilidad, como es el caso del ácido ascórbico (vitamina C) cuyo efecto reductor (Fe^{3+} a Fe^{2+}) favorece la formación de complejos ferrosos (Fe^{2+}) solubles, ácidos orgánicos como el cítrico, láctico o acético forman quelatos solubles con el hierro no hemo lo que favorece su biodisponibilidad y las proteínas cárnicas también pueden aumentar significativamente su absorción (2,5).

La baja biodisponibilidad que presenta el hierro puede derivar en una deficiencia de este, de tal forma que el déficit de hierro es la carencia nutricional más frecuente tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, siendo esta la principal causa de anemia. La anemia ferropénica es la deficiencia nutricional más común, y supone más del 50% de todos los casos de anemia (6).

Los signos y síntomas asociados al déficit de este mineral incluyen fatiga y letargo, disminución de la concentración, palidez, mareos, dolor de cabeza, que pueden

empeorar el pronóstico de enfermedades como la insuficiencia cardíaca o provocar inestabilidad hemodinámica (7). Su diagnóstico es fácil de realizar a partir de un hemograma y de ferritina sérica, pues refleja las reservas de Fe en el organismo (7,8).

Los grupos más vulnerables a sufrir deficiencia de hierro corresponde a aquellos en los que existe un inadecuado consumo o asimilación de hierro en la dieta, asociado a una mayor demanda (9). En estos grupos se encuentran en la Tabla 1:

<i>Tabla 1. Grupos de riesgo propensos al déficit de hierro</i>	
Lactantes y niños	Combinan una dieta baja en hierro y biodisponibilidad con altas demandas de este nutriente por su necesidad para el crecimiento (9)
Adolescentes	La deficiencia de hierro se debe al aumento de los requerimientos nutricionales por la pubertad ya que es una etapa de rápido crecimiento y desarrollo acompañada de la síntesis de moléculas que contienen hierro en su estructura (9)
Mujeres en edad reproductiva	Las principales causas de la deficiencia son debidas a la pérdida de sangre por la menstruación (6,9)
Mujeres embarazadas	Con frecuencia su ingesta está por debajo de las necesidades nutricionales y esto puede acarrear consecuencias graves para la madre y el feto (10).
Vegetarianos y veganos	Siguen una dieta basada principalmente en alimentos de origen vegetal, por lo que predomina el hierro no hemo.

Por el otro lado, tenemos trastornos relacionados con el exceso de hierro, como en el caso de la hemocromatosis que es un trastorno genético del metabolismo del hierro en el cual se produce un acumulo excesivo de este en órganos y tejidos (principalmente hígado), pudiendo provocar daño hepático, alteraciones cardiovasculares, etc. (11).

1.1 Hipótesis

Los cambios en los hábitos alimentarios de la población española y canaria podrían estar provocando que los niveles de hierro en la dieta no sean suficientes para cubrir las necesidades nutricionales de la población en general, así como de grupos específicos con dietas especiales.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es estimar la cantidad diaria de hierro que consume la población española, y más específicamente la población canaria, a través de los distintos grupos de alimentos que componen su dieta, con el propósito de identificar posibles deficiencias.

Además, se analizará el perfil específico de la ingesta de hierro, diferenciando según el origen del alimento y considerando si la dieta es vegetariana o vegana.

Por último, se evaluará si estas ingestas de hierro cubren las necesidades diarias recomendadas para este mineral esencial, teniendo en cuenta las recomendaciones particulares para los diferentes grupos de edad y sexo.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este trabajo se obtuvieron los datos del Panel de Consumo Alimentario en hogares realizado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España del año 2022 (12). Este estudio realiza encuestas a los hogares españoles y recopila información sobre los hábitos de consumo de alimentos y bebidas. En este panel figuran los grupos de alimentos y bebidas, y su consumo per cápita del total de España, así como del total de cada Comunidad Autónoma.

Una vez seleccionados los distintos alimentos y bebidas, se utilizaron unas Tablas de Composición de Alimentos de uso en España (13) para estimar la cantidad de hierro que contenían. Estas tablas proporcionan información detallada sobre los macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas) y los micronutrientes (vitaminas y minerales) presentes en alimentos y bebidas.

Para realizar el trabajo se seleccionaron 12 grupos de alimentos y dentro de esos grupos se seleccionaron aquellos alimentos que estaban incluidos en el panel de Consumo alimentario en el hogar del año 2022 (12) y en las Tablas de Composición de alimentos (13):

1. Huevos: huevos de gallina.
2. Carnes:
 - a. Carne fresca y congelada: cerdo, vacuno, pollo, ovino/caprino, conejo, pavo, vísceras (hígado) y salchichas frescas.
 - b. Carne transformada: foie-gras de hígado de cerdo, jamón cocido, jamón curado paleta e ibérico y las salchichas.
3. Productos de la pesca:
 - a. Pescados: atún, dorada, merluza y salmón.
 - b. Mariscos: calamar, gambas/langostinos, mejillón y pulpo.
4. Leche y derivados lácteos:
 - a. Leche: vaca entera, semidesnatada y desnatada.
 - b. Derivados lácteos: leche fermentada con Lactobacillus, yogur y queso semicurado y curado.
5. Cereales:
 - a. Pan: pan fresco normal e integral y pan industrial normal e integral.
 - b. Bollería/pastelería: cereales de desayuno con fibra y sin fibra, y galletas.
 - c. Pasta.
 - d. Arroz.
6. Hortalizas: ajo, berenjena, brécol, champiñones, coles, espinacas, judías verdes, tomates y zanahorias.

7. Papas: papa fresca.
8. Frutas:
 - a. Frutas frescas: aguacate, fresa, mango, melocotón, plátano y uva.
 - b. Zumos y néctar: zumo de melocotón y de piña.
9. Frutos secos: almendra, cacahuete, nuez y pistacho.
10. Legumbres: alubias/judías, garbanzos y lentejas.
11. Otros: se incluyeron alimentos que presentaban cantidades elevadas de hierro: aceitunas, café, cacao, chocolate y ketchup.

A partir de estos datos se calculó la cantidad de hierro que aporta cada alimento en mg/100 g. Para ello, se multiplicó la cantidad de hierro del alimento por su porción comestible y se dividió entre 100. Esto se realizó para todos los alimentos pertenecientes a un grupo de alimento, y luego se hizo la media para obtener la cantidad total de hierro (mg/100g) en el grupo de alimento. Se llevó a cabo de la misma manera para cada uno de los 12 grupos de alimentos.

Una vez calculada la cantidad de hierro en los grupos de alimentos, se procedió a calcular la cantidad total de hierro consumido en España y Canarias. Para ello, se cogió el dato del consumo total de España de un alimento y se multiplicó por 1000 (conversión de kg a g), y eso a su vez se multiplicó por la cantidad de hierro (mg/100 g) y se dividió entre 100 y entre 365 (conversión de año a día). De esta manera, se obtuvo la cantidad total de hierro (mg) que consume una persona al día de un alimento, y posteriormente se hizo la media para obtener la cantidad total de hierro/día que aportó cada grupo de alimento.

Se utilizó el buscador IDR (Ingestas Dietéticas de Referencia) de la EFSA (European Food Safety Authority) (14) para obtener las ingestas de referencia para la población (PRI) establecidas para el hierro. Para ello, se seleccionó la IRP (Ingesta de Referencia para la Población), y todos los grupos de edad (7-11 meses, 1-17 años, adultos ≥ 18 años, mujeres embarazadas y mujeres lactantes) y ambos sexos.

Además, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre datos de consumo de hierro a nivel nacional, europeo y mundial a través de bases de datos como el punto Q de La Universidad de La Laguna, PubMed, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Google Scholar, Elsevier, utilizando filtros como "intake", "consumo", "iron", "hierro", "alimentos", y acotando los resultados a artículos con máximo 10 años de antigüedad.

Aparte de las bases de datos mencionadas, también se buscó en páginas oficiales de nutrición como la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) y la EFSA, y en el Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España.

4. CONSUMO DE HIERRO EN ESPAÑA Y EN CANARIAS

En la **Figura 1** se muestra la cantidad total de hierro (mg/día) aportado por los 12 grupos de alimentos estudiados en España y Canarias. Se aprecia que a nivel de España se consume mayor cantidad de Fe (15,1 mg/día) que en Canarias (14,3 mg/día).

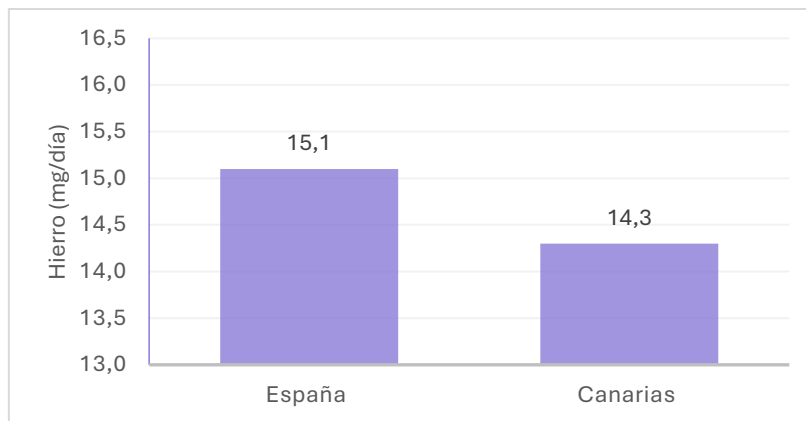


Figura 1. Aporte dietético de hierro total en España y Canarias

Cuando se diferencian los alimentos en función de su origen, animal y vegetal (**Figura 2**) se observa que el aporte dietético de hierro tanto en España como en Canarias proviene de los alimentos de origen vegetal. Así, en España, el aporte de hierro por alimentos de origen animal es de 5,81 mg/día y por alimentos de origen vegetal es de 9,29 mg/día; y en Canarias, el aporte de hierro animal es de 5,30 mg/día y de hierro vegetal 8,97 mg/día.

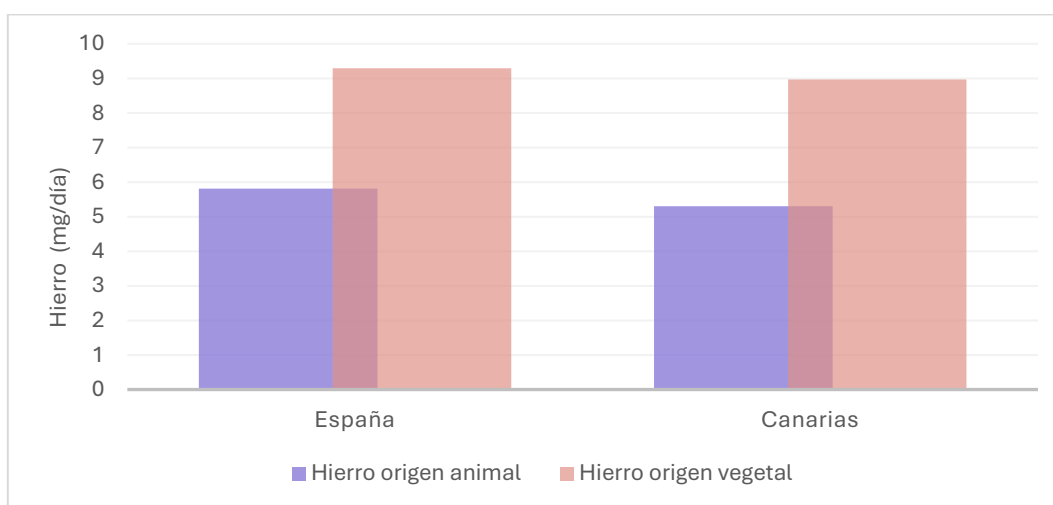


Figura 2. Aporte dietético de hierro por alimentos de origen animal y vegetal en España y Canarias

En la **Tabla 2** se muestran los aportes de hierro para los 12 grupos estudiados, diferenciando entre los datos obtenidos para el total de España, como para la comunidad de Canarias. Se observa cómo los aportes de hierro a partir del consumo de huevos, leche y derivados lácteos, papas, frutas, frutos secos y los alimentos incluidos en el grupo de otros es similar; sin embargo, en Canarias el aporte es inferior cuando se consideran los grupos de carne, pesca, cereales, hortalizas y legumbres.

Tabla 2. Aporte dietético de hierro en función de los grupos de alimentos estudiados

Grupo de alimentos	España (mg/día)	Canarias (mg/día)
Huevos	0,48	0,49
Carne	4,01	3,60
Productos de la pesca	0,50	0,38
Leche	0,54	0,50
Derivados lácteos	0,29	0,33
Cereales	4,62	4,42
Hortalizas	1,45	1,37
Papas	0,39	0,41
Frutas	1,42	1,47
Frutos secos	0,27	0,26
Legumbres	0,62	0,51
Otros	0,52	0,53

Seleccionando los grupos de alimentos que habitualmente consumen los vegetarianos entre los que se encuentran alimentos de origen vegetal, además leche y derivados lácteos y huevos (**Figura 3**), se observa como a nivel de España el consumo es ligeramente superior (10,6 mg/día) que el obtenido para Canarias (10,3 mg/día). Asimismo, si el cálculo se realiza para las personas que siguen una dieta vegana (exclusivamente de origen vegetal), lógicamente el aporte de hierro es inferior al de los vegetarianos, con valores también ligeramente superiores en España respecto de Canarias (9,28 y 9,00 mg/día respectivamente).

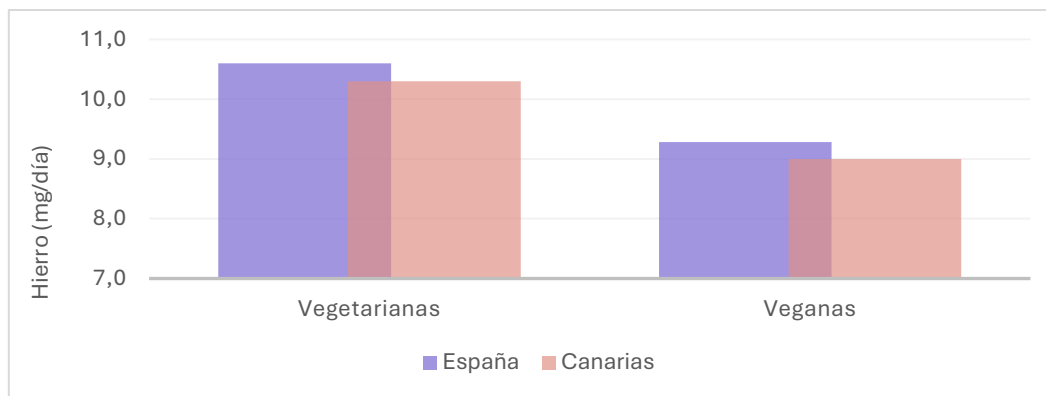


Figura 3. Valores de hierro (mg/día) obtenidos de dietas de personas vegetarianas y veganas

4.1 Alimentos de origen animal

La **Figura 4** muestra los 5 grupos de alimentos (huevos, carne, productos de la pesca, leche y derivados lácteos) que componen esta categoría. Se observa como el grupo de la carne es el que mayor aporte de hierro proporciona, con 4,01 mg/día en España y 3,60 mg/día en Canarias.

A nivel España, el segundo grupo que mayor contenido de hierro presenta es la leche con 0,54 mg/día, seguido de los productos de la pesca con 0,50 mg/día, en cuarto lugar se sitúan los huevos (0,48 mg/día) y por último los derivados lácteos (0,29 mg/día).

A nivel de Canarias, el segundo grupo con mayor aporte de hierro también es la leche (0,50 mg/día), seguido de huevos (0,49 mg/día), productos de la pesca (0,38 mg/día) y derivados lácteos con 0,33 mg/día. La principal diferencia entre Canarias y España es que el aporte a través del consumo de huevos supera al de los productos de la pesca.

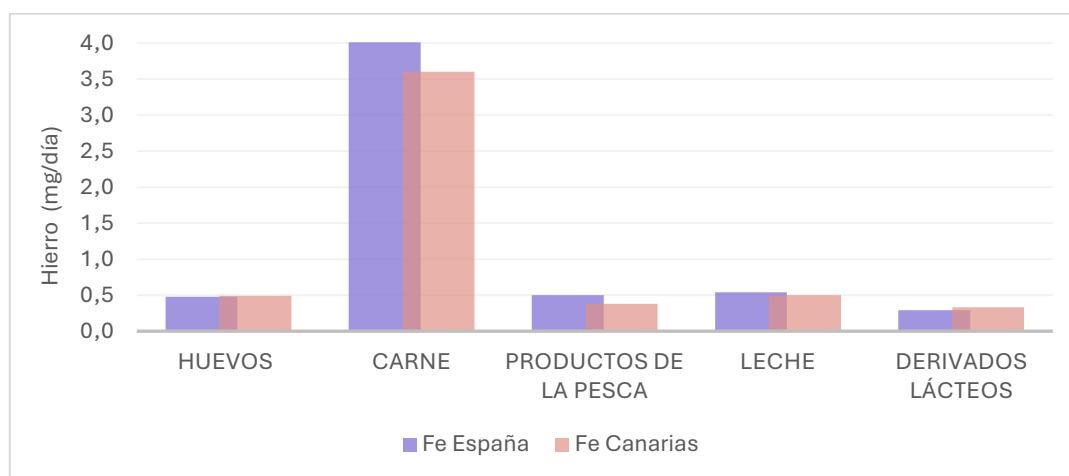


Figura 4. Ingesta de hierro en los cinco grupos de alimentos de origen animal

La **Tabla 3** corresponde a los alimentos seleccionados que componen el grupo carne. El aporte de hierro que proviene de la carne fresca y congelada en España es de 1,73 mg/día, siendo la carne de cerdo el alimento que más aporta con 0,27 mg/día y la carne de conejo la que menos con 0,01 mg/día. En Canarias, el aporte de carne fresca y congelada es de 1,24 mg/día, siendo la carne de vaca el alimento que más aporta y las salchichas frescas las que menos.

En cuanto a la carne transformada, el aporte de hierro en España es de 1,50 mg/día, siendo el foie-gras de hígado de cerdo el alimento con mayor contribución (0,16 mg/día). Por otro lado, los alimentos de menor aporte son el fiambre de pavo, salchichón, fuet, lomo embuchado y morcilla (0,02 mg/día). En Canarias, el aporte de carne transformada es de 1,44 mg/día, siendo el foie-gras y el jamón cocido los alimentos que más contribuyen, y el aporte a partir del consumo de morcilla es nulo. Cabe destacar que aunque la morcilla tenga un alto contenido de hierro (13,6 mg/100 g), dado que su consumo a nivel nacional y en la comunidad de canarias no es muy elevado, el aporte en general es muy bajo.

Tabla 3. Aporte de hierro procedente del grupo carne (mg/persona/día)

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL CARNE	4,01	3,60
CARNE FRESCA Y CONGELADA	1,73	1,24
Cerdo total	0,27	0,19
Vaca total	0,21	0,22
Pollo total	0,22	0,15
Hígado	0,07	0,02
Pavo total	0,03	0,03
Ovino/Caprino total	0,02	0,00
Salchichas frescas	0,02	0,00
Conejo total	0,01	0,03
CARNE TRANSFORMADA	1,50	1,44
Foie-gras, hígado cerdo	0,16	0,11
Jamón cocido	0,06	0,11
Jamón curado+paleta, ibérico	0,09	0,07
Salchichas	0,06	0,07
Chorizo	0,06	0,04
Fiambre, pavo	0,02	0,02
Salchichón	0,02	0,02
Fuet	0,02	0,01
Lomo embuchado	0,02	0,01
Morcilla	0,02	0,00

La **Tabla 4** muestra los alimentos seleccionados que forman parte del grupo productos de la pesca. En España, el aporte de hierro proveniente del pescado es igual al de mariscos, con 0,18 mg/día. El aporte de Fe a partir de los diferentes pescados no es muy alto, siendo la merluza el que más contribuye (0,03 mg/día), mientras que caballa y rape no aportan nada de hierro. En Canarias, el aporte de hierro de los pescados es de 0,13 mg/día, siendo el atún y la merluza los que más aportan. En cuanto a los mariscos, gambas y langostinos son los que más contribuyen tanto a nivel de España como de Canarias, mientras que almejas y berberechos son los que menos aportan.

Tabla 4. Aporte de hierro procedente del grupo productos de la pesca

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL PRODUCTOS DE LA PESCA	0,50	0,38
PESCADOS	0,18	0,13
Merluza	0,03	0,02
Salmón	0,02	0,01
Atún	0,01	0,02
Dorada	0,01	0,01
Bacalao	0,01	0,01
Lubina	0,01	0,01
Sardina	0,01	0,00
Boquerón	0,01	0,00
Caballa, rape	0,00	0,00
MARISCOS/MOLUSCOS	0,18	0,11
Gambas, langostinos	0,06	0,04
Calamar	0,02	0,01
Mejillón	0,02	0,01
Pulpo	0,02	0,01
Almejas, berberechos	0,01	0,00

Considerando los alimentos seleccionados del grupo de lácteos (**Tabla 5**), se observa como la contribución de la leche, especialmente la de leche de vaca, es muy superior a la de los derivados lácteos. En el caso de derivados lácteos, los quesos aportan cantidades muy superiores que la de los lácteos fermentados tanto en España como en Canarias, siendo el queso semicurado manchego el alimento que más aporta y el queso curado de cabra el de menor aporte. Se puede destacar que en Canarias el aporte de hierro a partir de quesos es superior que el obtenido en el total de España.

Tabla 5. Aporte de hierro procedente del grupo lácteos

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL LECHE	0,54	0,50
Leche vaca total	0,50	0,47
TOTAL DERIVADOS LÁCTEOS	0,29	0,33
LECHE FERMENTADA	0,03	0,03
Leche fermentada con <i>Lactobacillus casei</i>	0,01	0,01
Yogur natural	0,02	0,02
QUESO	0,19	0,28
Queso semicurado, manchego	0,04	0,07
Queso curado, cabra	0,01	0,01

4.3 Alimentos de origen vegetal

En la **Figura 5** se muestra el contenido de hierro de los 7 grupos de alimentos que componen esta categoría: cereales, hortalizas, papas, frutas, frutos secos, legumbres y otros. Se observa que los cereales es el grupo que mayor aporte de hierro proporciona, con 4,62 mg/día en España y 4,42 mg/día en Canarias.

A nivel España, el segundo grupo que mayor contenido de hierro presenta son las hortalizas (1,45 mg/día), seguido de frutas (1,42 mg/día), y ya con menor contenido se sitúan legumbres (0,62 mg/día), otros alimentos (0,52 mg/día), papas (0,39 mg/día) y por último frutos secos (0,27 mg/día). A nivel de Canarias, el segundo grupo con mayor contenido de hierro son las frutas con 1,47 mg/día, seguido de hortalizas con 1,37 mg/día, situándose en último lugar los frutos secos con 0,26 mg/día. También se observa como en Canarias, el aporte a partir de los grupos de frutas y de papas es ligeramente superior que en el total de España.

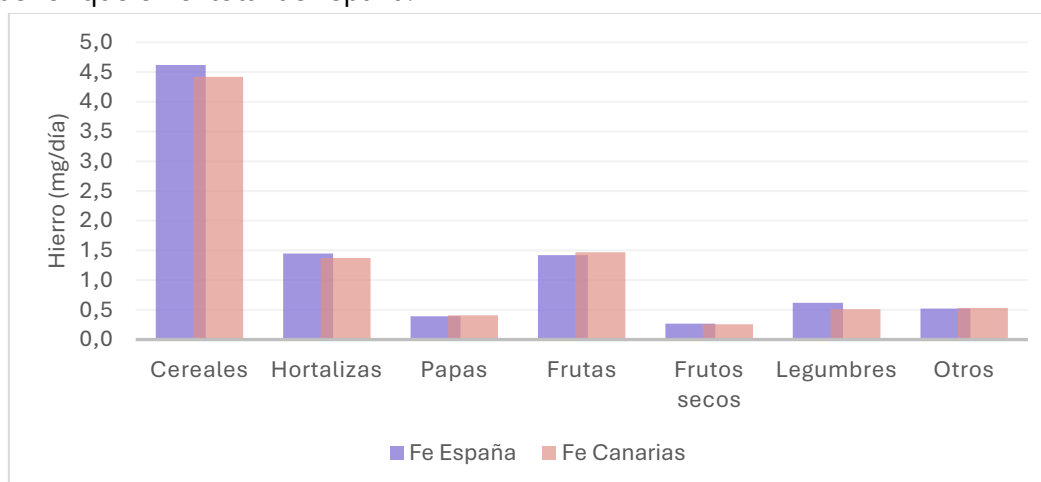


Figura 5. Ingesta de hierro procedente de alimentos de origen vegetal

En cuanto a los alimentos seleccionados para el grupo cereales (**Tabla 6**), el subgrupo que mayor aporte de hierro presenta en España es el pan con 3,25 mg/día, principalmente como pan fresco el alimento que más y el pan industrial el que menos. El aporte de hierro a partir de productos de bollería/pastelería también es alto (2,28 mg/día), destacando las galletas. El aporte de pasta y arroz, tanto en España como en Canarias, es muy inferior a los grupos anteriores.

Tabla 6. Aporte de hierro del grupo cereales

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL CEREALES	4,62	4,42
TOTAL PAN	3,25	3,03
PAN FRESCO	1,27	1,07
Pan fresco normal, trigo	0,90	0,68
Pan fresco integral, trigo	0,19	0,27
PAN INDUSTRIAL	0,34	0,44
Pan industrial normal, trigo	0,19	0,22
Pan industrial integral, trigo	0,02	0,05
TOTAL BOLLERÍA/PASTELERÍA	2,28	2,30
Galletas	0,27	0,28
Cereales desayuno (no fibra)	0,23	0,43
Cereales desayuno con fibra	0,14	0,18
TOTAL PASTA	0,18	0,16
TOTAL ARROZ	0,15	0,16

En Canarias, el aporte de estos alimentos ricos en almidón es similar al del total de España. No obstante, se observa que el aporte de hierro a partir de pan fresco integral es mayor en Canarias, al igual que el de cereales para el desayuno no integrales, mientras que el de pan fresco normal es menor respecto del total de España.

Respecto de los alimentos seleccionados en el grupo hortalizas (**Tabla 7**), tanto en España como en Canarias, destaca el tomate por ser el alimento con mayor contribución de hierro, seguido de espinacas en España y de Zanahorias en Canarias. La contribución de otras hortalizas es baja. Los alimentos que menor aporte de hierro presentan en España son coliflor y espárrago verde.

Tabla 7. Aporte de hierro del grupo hortalizas

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL HORTALIZAS FRESCAS	1,45	1,37
Tomates	0,18	0,14
Espinacas	0,11	0,05
Zanahoria	0,05	0,07
Acelga	0,04	0,01
Brécol	0,03	0,01
Judía verde	0,03	0,01
Ajo	0,02	0,02
Champiñones	0,02	0,02
Coles	0,02	0,02
Puerro	0,02	0,02
Berenjena	0,02	0,01
Coliflor	0,01	0,01
Espárrago verde	0,01	0,00

La **Tabla 8** muestra las frutas seleccionadas en el grupo frutas. En España y en Canarias, el aporte de hierro proveniente de las frutas frescas es mayor que el de zumos. Entre las frutas frescas, el mayor aporte es por el consumo de plátanos, destacando que este valor es mayor en Canarias que en el total de España. También en Canarias es mayor el aporte de hierro a partir del consumo de aguacates, así como de zumos.

Tabla 8. Aporte de hierro del grupo frutas

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL FRUTAS	1,42	1,47
FRUTAS FRESCAS	0,98	0,99
Plátano	0,13	0,17
Fresa	0,05	0,03
Aguacate	0,02	0,04
Uva	0,02	0,02
Melocotón	0,02	0,01
Mango	0,01	0,02
Ciruela	0,01	0,01
Nectarina	0,01	0,01
TOTAL ZUMOS	0,10	0,15

En cuanto a los frutos secos (**Tabla 9**), se observa que en España el aporte de hierro es muy similar, siendo cacahuete y avellana los de menor aporte. En Canarias, los aportes de estos frutos secos también son muy similares.

Tabla 9. Aporte de hierro del grupo frutos secos

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL FRUTOS SECOS	0,26	0,25
Nuez	0,03	0,02
Almendra	0,02	0,02
Pistacho	0,02	0,02
Surtido	0,02	0,02
Cacahuete	0,01	0,01
Avellana	0,01	0,00

El aporte de hierro a partir de las legumbres (**Tabla 10**) es superior que el que se observa de los frutos secos, porque aunque se consumen en cantidades similares, contienen mayor contenido de este mineral. Tanto en España como en Canarias, las tres legumbres incluidas aportan cantidades altas, siendo el garbanzo el alimento que mayor aporte de hierro presenta, y alubia/judía el que menos.

Tabla 10. Aporte de hierro del grupo legumbres

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL LEGUMBRES	0,62	0,51
Garbanzos	0,26	0,20
Lentejas	0,19	0,16
Alubias/Judías	0,17	0,15

El café es el alimento que mayor aporte de hierro presenta en este grupo (**Tabla 11**) tanto en España como en Canarias, siendo algo superior en Canarias, los aportes por el consumo de cacao, aceitunas y chocolate también son alto, y el ketchup es el alimento que menor contribución de hierro presenta (0,02 mg/día).

Tabla 11. Aporte de hierro del grupo otros alimentos

ALIMENTO	España	Canarias
TOTAL OTROS	0,52	0,53
Café	0,23	0,28
Cacao	0,11	0,11
Aceitunas	0,10	0,07
Chocolate	0,08	0,08
Ketchup	0,02	0,02

5. INGESTA DE HIERRO POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados obtenidos a partir del análisis de alimentos consumidos en España y Canarias han proporcionado una visión detallada de la ingesta de hierro en nuestro país. En promedio, los valores obtenidos de hierro en España fueron 15,1 mg/día y en Canarias 14,3 mg/día. Según la EFSA (European Food Safety Authority), las ingestas de referencia para la población (PRI) varían según la edad, el sexo y el estado fisiológico, con un rango general de 7-16 mg/día (**Tabla 12**) (14). A nivel global, el rango general que recomienda el NIH (National Institute of Health) es de 7-27 mg/día (15). La OMS (16) calcula que el 40% de los niños y niñas de 6 a 59 meses, el 37% de las mujeres embarazadas y el 30% de las mujeres de 15 a 49 años padecen anemia.

Tabla 12. Ingestas de referencia (PRI) para el hierro por grupos de edades (14)

HIERRO			
Edad	Sexo	Condición	EFSA (2019)
			mg/día
7-11 meses	-	-	11
1-6 años	-	-	7
7-11 años	-	-	11
12-17 años	Hombre	-	11
	Mujer	-	13
≥18 años	Mujer premenopausia	-	16
≥40 años	Mujer postmenopausia	-	11
≥18 años	Hombre	-	11
≥18 años	Mujer	Embarazo	16
≥18 años	Mujer	Lactancia	16

En la **Figura 6** se observó como para el grupo de lactantes y niños (7-11 meses hasta 11 años) la ingesta de hierro a través de los alimentos fue superior al valor de referencia para todos los rangos de edad, tanto en España como en Canarias. En el caso de los niños de 1-6 años, el valor de referencia fue mucho menor (7 mg/día) y comparándolo con los resultados obtenidos, estos lo duplican.

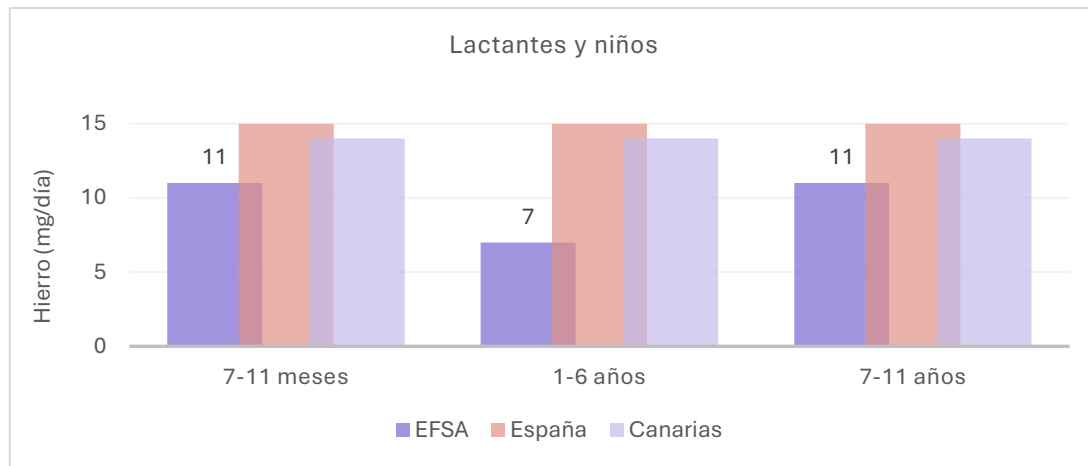


Figura 6. Comparación de las ingestas de referencia y aportes de hierro (mg/día) en España y Canarias para lactantes y niños/as

Considerando el grupo de lactantes y niños, en el estudio World Bank Open Group (17) a nivel mundial observaron que el continente africano fue el que mayor prevalencia de anemia presentaba, destacando países como Malí (79%), Guinea (74%) o Costa de Marfil (72%), seguido de países del Sudeste Asiático como India (53%) o Afganistán (45%). Comparándolo con España que fue del 15%, hubo una gran diferencia debida a que la mayoría de alimentos que se consumen en esos países son de origen vegetal (arroz, cereales, legumbres) los cuales tienen menor biodisponibilidad, a diferencia que los que se consumen en España. Turawa et al. (18) encontraron en África y Asia central una alta prevalencia de anemia en niños menores de 5 años, con porcentajes de anemia superiores al 70%; y en el estudio de Awe et al. (19) la prevalencia en los países BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica), también en niños menores de 5 años, mostraba una tendencia a aumentar o mantenerse alta entre 2009 y 2016, siendo India el país más preocupante.

En el continente Sudamericano, Murillo-Zavala et al. (20) estimaron que 22,5 millones de personas con diagnóstico de anemia se encontraban en la edad de 6 a 24 meses en Latinoamérica y el Caribe; y en Ecuador Fuentes-Sánchez et al. (21) obtuvieron que el 70% de los niños menores al año cursan una anemia. En Cuba, Cruz-Góngora VD et al. (22) observaron que entre el 40-50% de los lactantes entre 6-11 meses padecían anemia causada principalmente por el déficit de hierro.

Los/as adolescentes (12-17 años) y hombres adultos (≥ 18 años) (**Figura 7**), cubrieron las necesidades de hierro diarias con la ingesta diaria de hierro en el año 2022. En el caso de las mujeres adolescentes, el valor de referencia es mayor dado que aproximadamente a esa edad es cuando comienzan con la menstruación y necesitan mayor aporte de hierro.

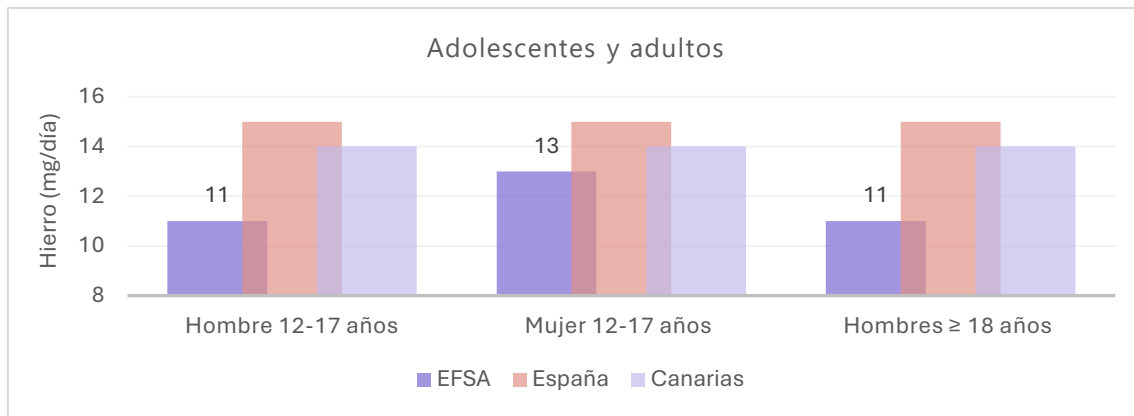


Figura 7. Comparación de las ingestas de referencia y los aportes de hierro (mg/día) en España y Canarias para adolescentes y adultos.

Datos del Informe ENALIA (23) reflejan que tanto niños como adolescentes tuvieron una ingesta de hierro habitual de 11,6 mg/día, siendo inferior en mujeres que en hombres (11,0 mg/día y 12,3 mg/día). Sin embargo, según el Libro Blanco de Seguridad Alimentaria (24) entre el 26% y el 35% de las chicas en torno a la adolescencia no cubren los 2/3 de la IDR (Ingesta Diaria Recomendada).

En Sudamérica Álvarez Cortés et al. (25) definieron que la anemia ferropénica en la adolescencia tenía una prevalencia del 59,2% en Cuba, siendo mayor en adolescentes entre 14-16 años. En México, Cruz-Góngora et al. (22) hicieron un estudio sobre los niños y adolescentes que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), y estimaron que la prevalencia de anemia en adolescentes fue de 5,6% siendo mayor en mujeres que hombres.

Uno de los grupos de riesgo son las mujeres premenopáusicas, en concreto, las embarazadas y en periodo de lactancia, viéndose reflejado en su valor de referencia (16 mg/día) que es superior al de resto de grupos. Con los resultados obtenidos (**Figura 8**) del aporte de hierro a través de los alimentos consumidos en el año 2022, tanto en España como en Canarias, no se ven cubiertos los requerimientos de hierro para este grupo. En el caso de las mujeres postmenopáusicas, sí que se cubren ya que su valor de referencia es igual al de los hombres adultos (11 mg/día).

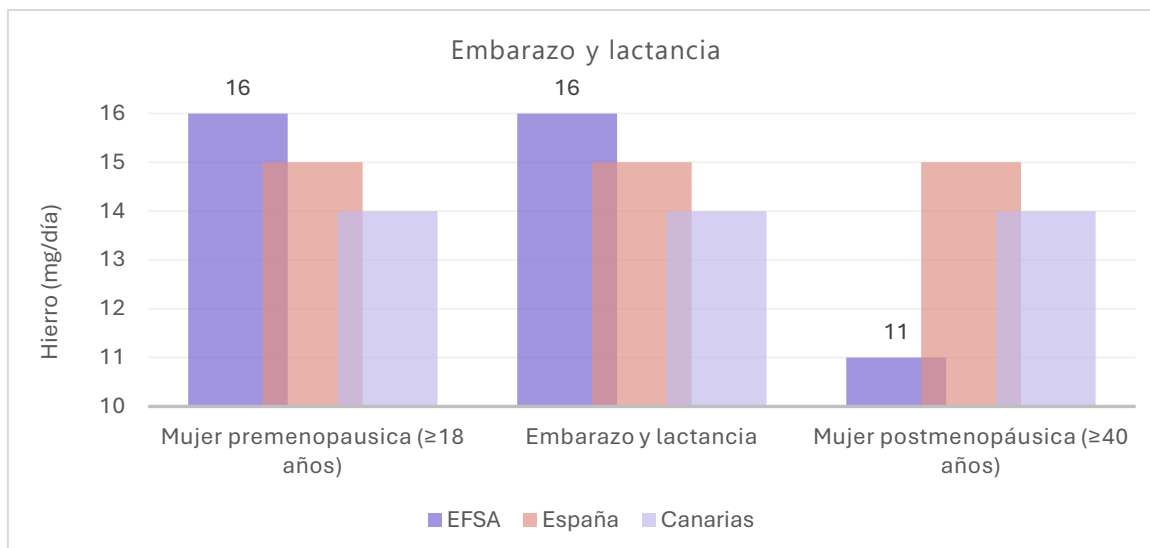


Figura 8. Comparación de las ingestas de referencia y los aportes de hierro (mg/día) en España y Canarias para mujeres premenopáusicas, embarazadas, en lactancia y postmenopáusicas

Como en el caso de los menores, según datos del World Bank Open Group (17), las zonas con mayor prevalencia de anemia en mujeres premenopáusicas fueron África y Asia central destacando países como Nigeria (55,0%) e India (53,1%), con tasas muy altas en comparación con España (13,3%). Asimismo, en el caso de mujeres embarazadas, fueron también esos países los de mayor prevalencia. En el continente sudamericano, destacó Bolivia con una tasa de prevalencia de anemia en mujeres embarazadas del 33,7% que en comparación con las mujeres no embarazadas que fue bastante superior al de mujeres no embarazadas (23,9%).

Según el metaanálisis de Karami et al. (26) se realizaron 25 estudios en África, 5 en Europa, 6 en América y 15 en Asia, y notificaron que la prevalencia de anemia más alta en mujeres embarazadas se localizó en África (41,7%). Además, esta varió según la localización geográfica, siendo las zonas rurales las de mayor riesgo. Otro estudio realizado por Terranova et al (27) también estimaron que África fue el continente con mayor prevalencia de anemia (57,1%), seguido del Pacífico Occidental (30,7%), Europa (25,0%) y las Américas (24,1%) detallando que esta afectaba casi a la mitad de las embarazadas en el mundo en países subdesarrollados.

En las personas mayores la anemia se está convirtiendo en un problema de salud frecuente aumentando su prevalencia con la edad un 10% en mujeres mayores de 65 años y un 11% en hombres según afirmó Tarqui-Mamani et al. (28). Otro estudio realizado por Musso (29) en Estados Unidos, demostró que la prevalencia de anemia en personas de más de 85 años fue la más alta (23%) en comparación con las personas de

65-74 años (8%), siendo superior en hombres (11,0%) que en mujeres (10,2%) y más frecuente en personas afrodescendientes.

Facultad de Farmacia

Los datos obtenidos de la alimentación de las personas vegetarianas (10,6 mg/día España y 10,3 mg/día Canarias) y veganas (9,28 mg/día España y 9,00 mg/día Canarias) reflejados en la **Figura 3** muestran que se encuentran por debajo del rango de las ingestas de referencia (6 mg/día) excepto en el caso de niños de 1-6 años (7 mg/día), lo que convierte a estas personas en grupo de riesgo.

Un estudio llevado a cabo por Thomas et al. (30) detectaron en la India una baja ingesta de hierro en adolescentes, y que aquellas con dietas vegetarianas presentaban anemia grave (también causada por la menarquía e infecciones parasitarias). Gorczyca et al. (31) determinaron que las personas que siguen una alimentación vegetariana tienen los niveles de hierro por debajo de los valores recomendados (hasta 65,0% de la IDR).

Otro estudio llevado a cabo por Alexy et al. (32) realizado en Alemania indicaron que el 3,4% de los niños y adolescentes que llevaron una dieta vegetariana y vegana no presentaron riesgo de déficit de hierro y que se observó que la mayor ingesta provenía de las personas veganas, pero estas tenían las concentraciones de ferritina más bajas. En cuanto a las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia que siguen una alimentación vegetariana/vegana, Ferreiro et al. (33) encontraron que, aunque la cantidad de hierro ingerida era elevada, al tratarse de hierro no hemo su biodisponibilidad era menor, por lo que recomendaban ingerir alimentos ricos en vitamina C y evitar tomar café o té durante las comidas. Asimismo, la importancia de la vitamina C en las dietas vegetarianas la confirma García-Maldonado et al. (34) en su revisión apuntando que el ácido ascórbico es el principal potenciador del hierro en estas dietas.

6. CONCLUSIONES

1. La población española y canaria cubre los requerimientos de hierro diarios, a través de los alimentos que consumieron según datos de 2022, con unos valores estimados de 15,1 mg/día y 14,3 mg/día.
2. De los 12 grupos de alimentos estudiados, aquellos de origen vegetal fueron los que más hierro aportaron a la dieta española (9,29 mg/día) y canaria (8,97 mg/día), destacando el aporte a través del consumo de pan. La desventaja de estos alimentos vegetales es que el hierro que contienen es no hemo, que es menos biodisponible que el de los alimentos de origen animal.
3. De los grupos de riesgo citados (lactantes y niños, adolescentes, mujeres gestantes y embarazadas y personas con dietas especiales como vegetarianos y veganos), solamente los lactantes, niños y adolescentes cubren las necesidades diarias de hierro.
4. Seguir un patrón de alimentación saludable en el que se consuman todos los grupos de alimentos (origen animal y vegetal) va a proporcionar las cantidades de hierro diarias necesarias, evitando llegar a originar un déficit de este mineral que provoque futuras enfermedades.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Zeidan RS, Martenson M, Tamargo JA, McLaren C, Ezzati A, Lin Y, et al. Iron homeostasis in older adults: balancing nutritional requirements and health risks. *J Nutr Health Aging*. 2024;28(5):100212.
2. Sun B, et al. Iron deficiency anemia: a critical review on iron absorption, supplementation and its influence on gut microbiota. *Food Funct.*, 2024, 15, 1144.
3. Salas-Salvadó J. *Nutrición y dietética clínica*. 4ª ed. Barcelona: Elsevier. 2019.
4. Charlebois E, Pantopoulos K. Nutritional aspects of iron in health and disease. *Nutrients*. 2023;15(11):2441.
5. Martínez C, Ros G, Periago MJ, López G. Biodisponibilidad del hierro de los alimentos. *Arch Latinoamer Nutr*. 1999;49(2):106-13.
6. Manso GL. Diagnóstico y tratamiento de la anemia ferropénica en la asistencia primaria de España. *Medicina Clínica Práctica*. 2022;5(4):100329.
7. Pasricha SR, Tye-Din J, Muckenthaler MU, Swinkels DW. Iron deficiency. *The Lancet*. 2021;397(10270):233-48.
8. Martínez-Villegas O, Baptista-González HA. Anemia por deficiencia de hierro en niños: un problema de salud nacional. *Revista de Hematología*. 2019;20(2):96-105.
9. Boccio J, Concepción Páez M, Zubillaga M, Salgueiro J, Goldman C, Domingo B, Martínez Sarrasague M, Weill R. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la salud humana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2004; 54(2):165-73.
10. Hidalgo MJ, Berral JE, Caro MC, Criado MC, Duro J, Gómez JA, Díaz EG, Alba CJ, Olivé EL, Muñiz MM, Marcos SZ. Diagnóstico y tratamiento de la anemia por déficit de hierro en obstetricia y ginecología: resultados de una encuesta en España. *Ginecología*. 2022;169(25):9.
11. Sánchez Fernández MC. *Hemocromatosis Hereditaria: estudio del gen HFE y de sus mutaciones en la población española*. Universitat de Barcelona; 2002.
12. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Panel de consumo alimentario: series anuales [Internet]. Gobierno de España. [revisado 11 junio 2024]. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/va/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/series-anuales/default.aspx>

13. Moreira O. Tabla de Composición de Alimentos: Guía de Prácticas. 19ª ed. Madrid: Pirámide. 2020.
14. European Food Safety Authority. DRV Finder [Internet]. European Food Safety Authority; 2023 [revisado 11 junio 2024]. Disponible en: <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm?lang=es>
15. Hierro [Internet]. Nih.gov. [revisado 18 junio 2024]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspañol/>
16. Anemia [Internet]. Who.int. [revisado 18 junio 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>.
17. Prevalence of anemia among children (% of children ages 6-59 months) [Internet]. World Bank Open Data. [revisado 16 junio 2024]. Disponible en: https://data.worldbank.org/indicator/SH.ANM.CHLD.ZS?end=2019&name_desc=false&start=2000&type=shaded&view=map&year=2019.
18. Turawa E, Awotiwon O, Dhansay MA, Cois A, Labadarios D, Bradshaw D, Pillay-van Wyk V. Prevalence of anaemia, iron deficiency, and iron deficiency anaemia in women of reproductive age and children under 5 years of age in south africa (1997–2021): A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(23):12799.
19. Awe OO, Dogbey DM, Sewpaul R, Sekgala D, Dukhi N. Anaemia in children and adolescents: a bibliometric analysis of BRICS countries (1990–2020). *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(11):5756.
20. Murillo-Zavala A, Baque-Parrales GH, Chancay-Sabando CJ. Prevalencia de anemia en el embarazo tipos y consecuencias. *Dominio de las Ciencias*. 2021;7(3):549-62.
21. Fuentes-Sánchez E, Alvarado-Macías DE, Zambrano-Palacios TC. Anemia por deficiencia de hierro en lactantes, causas y consecuencias. *MQRInvestigar*. 2023;7(3):1175-90.
22. Cruz-Góngora VD, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales. *salud pública de México*. 2013;55:S180-9.
23. Recs.es. [revisado 17 junio 2024]. Disponible en: https://recs.es/wp-content/uploads/2018/03/Informe_ENALIA2014_FINAL.pdf

24. Elika.eus. [revisado 17 junio 2024]. Disponible en: https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/13_Libro-blanco-de-seguridad-alimentaria.pdf.
25. Álvarez Cortés JT, Cremé Lobaina E, Revé Sigler L, Blanco Álvarez A, Monet Álvarez DE. Características clínico epidemiológicas de adolescentes femeninas con anemia. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 2021;37(4).
26. Karami M, Chaleshgar M, Salari N, Akbari H, Mohammadi M. Global prevalence of anemia in pregnant women: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Maternal and child health journal*. 2022;26(7):1473-87.
27. Terranova AA, Rosado AI, Vergara SG, De la torre Chávez J. Factores de riesgo que conllevan a la anemia en gestantes adolescentes de 13–19 años. *Dominio de las Ciencias*. 2017;3(4):431-47.
28. Tarqui-Mamani C, Sanchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P, Jordan-Lechuga T. Prevalencia de anemia y factores asociados en adultos mayores peruanos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2015;32:687-92.
29. Musso AM. Anemia en el adulto mayor. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*. 2017;51(3):319-24.
30. Thomas D, Chandra J, Sharma S, Jain A, Pemde HK. Determinants of nutritional anemia in adolescents. *Indian pediatrics*. 2015;52:867-9.
31. Gorczyca D, Prescha A, Szeremeta K, Jankowski A. Iron status and dietary iron intake of vegetarian children from Poland. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2013;62(4):291-7.
32. Alexy U, Fischer M, Weder S, Längler A, Michalsen A, Sputtek A, Keller M. Nutrient intake and status of german children and adolescents consuming vegetarian, vegan or omnivore diets: Results of the vechi youth study. *Nutrients*. 2021;13(5):1707.
33. Ferreiro SR, López AM, Villares JM, Trabazo RL, Díaz JJ, de Pipaón MS, Blesa L, Campoy C, Sanjosé MÁ, Campos MG, Ares S. Recomendaciones del Comité de Nutrición y Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría sobre las dietas vegetarianas. In *Anales de Pediatría* 2020;92(5):306-e1. Elsevier Doyma.
34. García-Maldonado E, Gallego-Narbón A, Vaquero M. ¿ Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. *Nutricion hospitalaria*. 2019;36(4):950-61.