



Cocinando con Fe



Déficit de hierro y anemia



Recetas para tus pacientes



Consejos para tus pacientes



Bibliografía



Mario Huelves Delgado

Nutricionista. Hospital 12 de Octubre. Madrid



EL HIERRO. DEFICIENCIA Y ANEMIA



FUNCIÓN DEL HIERRO EN EL ORGANISMO

El hierro es un micronutriente, es decir, un elemento traza cuya concentración promedio es muy baja respecto al total. Se encuentra en una amplia variedad de alimentos, en concentraciones mayores o menores. Su ingesta es necesaria para el organismo ya que cumple funciones de gran relevancia, como la síntesis de moléculas de ADN y ARN, el transporte y almacén de oxígeno o la fosforilación oxidativa, además de participar en el metabolismo de algunos neurotransmisores [1, 2]. Es por ello que la ingesta del hierro debe asegurarse a través de la dieta.

EL HIERRO FORMA PARTE DE

- Hemoglobina: 70%.
- Ferritina: >4%.
- Mioglobina: >4%.
- Sistemas enzimáticos: <1%.
- Transferrina: <1% [1, 3].

INGESTAS DE HIERRO AUMENTADAS

De forma basal, el cuerpo humano no tiene siempre las mismas necesidades fisiológicas de hierro. Además, se establecen recomendaciones aumentadas de la ingesta de este elemento traza para ciertos grupos de personas, mediante un enriquecimiento de la dieta, con el fin de suplir los requerimientos corporales.

Estos grupos son los siguientes [1-6]:

- Lactantes.
- Niños.
- Adolescentes.
- Mujeres en edad fértil.
- Mujeres embarazadas [2.º y 3.er trimestre].





CICLO DEL HIERRO Y MECANISMOS DE ADAPTACIÓN A LA DEFICIENCIA DE HIERRO

La hipoxia tisular da lugar al factor HIF-2 α . Unida a esta situación de inducción de este factor se suma la producción, por parte de los riñones, de eritropoyetina (EPO), que provoca un aumento de la producción de glóbulos rojos que, debido a la deficiencia de hierro que se está produciendo, dará lugar a unos glóbulos rojos hipocrómicos y microcíticos. En los enterocitos, el factor HIF-2 α desencadena un aumento de la expresión del transportador DMT-1 (metales divalentes) en la superficie apical por lo que la absorción de hierro, procedente de la dieta, debería verse aumentada en caso de realizar una buena ingesta dietética.

Al haberse estimulado una sobreproducción de eritrocitos, la hepcidina [hormona peptídica de 25 aminoácidos que inhibe la entrada de hierro al compartimento plasmático a partir de las tres fuentes principales de hierro: la absorción dietética en el duodeno, la liberación de hierro reciclado de los macrófagos y la liberación de hierro almacenado de los hepatocitos (7)] se ve suprimida por la ERFE [eritroferrona intermedia] producida en los eritroblastos. Debido a los bajos niveles de hepcidina, la ferroportina no se degrada y provoca una exportación del hierro disponible de la membrana basal de los eritrocitos a los macrófagos y, de esta manera, entra en circulación (8).

DEFICIENCIA DE HIERRO Y ANEMIA

El cuerpo humano puede enfrentarse a una reducción de la ingesta de hierro que, finalmente, puede desencadenar un empobrecimiento de los depósitos. Si esta situación se prolonga en el tiempo los depósitos pueden verse agotados. Los estadios que suceden son la deficiencia de hierro y la anemia. Esta situación se produce por un aporte dietético deficitario, por determinadas patologías y, en casos excepcionales, por origen genético o debido al consumo de ciertos fármacos. La deficiencia de hierro y la anemia por deficiencia de hierro no son términos equivalentes. De hecho, la deficiencia de hierro puede provocar o no la anemia. Esta anemia, de tipo microcítico, se denomina también anemia ferropénica o anemia ferropriva. Para detectar esta situación, el método correcto diagnóstico se basa en el estudio del hemograma del paciente, en el que, además, se solicitarán valores extra, como el hierro sérico y la ferritina. Los puntos relevantes que se deben analizar son los siguientes (9):

- Volumen corpuscular medio.
- Hemoglobina.
- Ferritina.
- Hierro sérico.





VALORES INSUFICIENTES DE HIERRO. DE LA DEFICIENCIA A LA ANEMIA

Tomando como referencia el consenso de la Sociedad Suiza de Medicina del Deporte acerca de la deficiencia de hierro se pueden explicar con exactitud los escenarios por los que el cuerpo humano pasa hasta desarrollar una deficiencia de hierro y una anemia ferropénica [tabla I]. El cuerpo humano se enfrenta ante un equilibrio negativo con el hierro [las pérdidas exceden al contenido absorbido].

- **FASE I.** Deficiencia de hierro (no anémica). En un primer lugar, las reservas de hierro se consumirán hasta agotarse. Como consecuencia, la cantidad de ferritina se verá reducida. Llegará un punto en el que el hierro almacenado en sus depósitos corporales no será suficiente para abastecer a los tejidos. Una vez agotadas las reservas se produce una señal de inducción de protoporfirina de zinc y también un aumento del receptor de transferrina soluble (sTfR). En este momento, la hemoglobina, el volumen corpuscular medio (VCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM) son normales. La hematopoyesis no se ve alterada.
- **FASE II.** El hierro sigue en balance negativo y, con el proceso de eritropoyesis, los nuevos glóbulos rojos serán más jóvenes y con menor concentración de hemoglobina. Esta situación se traduce en unos glóbulos rojos microcíticos e hipocrómicos. Este proceso se acompaña de un aumento del porcentaje de esos eritrocitos hipocrómicos y una alteración inicial de la HCM y el VCM, con una leve reducción de sus valores.

- **FASE III.** Sigue sin haber un aporte suficiente de hierro, los valores de HCM y de VCM se situarán por debajo del parámetro ideal y se desarrolla una deficiencia de hierro con microcitos. La transferrina se sitúa en cifras menores a 30 microgramos por litro. Hasta este momento, la hemoglobina continúa en concentraciones normales.
- **FASE IV.** Anemia ferropénica. Si esta situación perdura en el tiempo, la hemoglobina descenderá por debajo del parámetro estándar, concentraciones menores a 120-140 gramos por litro, y la anemia termina desarrollándose [8].

Tabla I. Comparativa de valores en situación normal y en anemia ferropénica

PARÁMETRO	VALOR DE NORMALIDAD	VALOR EN ANEMIA
VCM (fl)	80-95 fl	<80 fl
HCM (pg)	>28 pg	<28 pg
%HYPO	<10%	>10%
Saturación de transferrina	>20%	<20%
Hemoglobina	≥ 140 g/l (hombres)	<140 g/l (hombres)
	≥ 120 g/l (mujeres)	<120 g/l (mujeres)
Hierro	56-167 µg/dl	<56 µg/dl
Ferritina	40-300 ng/ml (hombres)	<40 ng/ml
	20-200 ng/ml (mujeres)	<20 ng/ml

%HYPO: porcentaje de eritrocitos hipocrómicos.
Fuente: Elaboración propia [8, 9].





DEFICIENCIA DE HIERRO Y ANEMIAS DESENCADENADAS POR PATOLOGÍAS

- Malabsorción [1, 3-5].
- Hipoclorhidria/aclorhidria [1, 3].
- Gastrectomía [1, 3, 4].
- Hemorragias intestinales [1, 10].
- *Helicobacter pylori*. La infección provocada por este microorganismo genera una situación de aclorhidria. La bacteria utiliza el hierro como factor de crecimiento, provoca microerosiones y pequeños sangrados que aumentan las pérdidas del mineral [1, 3, 4].
- **Enfermedad renal**. La prevalencia de esta deficiencia en estos pacientes es de 15,4% del total, y de ellos, un 53,4% son pacientes en estado terminal. Se produce por una reducción de la eritropoyetina, una inflamación crónica desencadenada por una baja absorción de hierro, problemas de desnutrición, etcétera [5, 6, 10].
- **Celiaquía**. Debido a una respuesta por un desorden inmunomediado se produce una inflamación intestinal que afecta a la absorción del hierro por un daño de las vellosidades intestinales [4, 5].
- **Fármacos**. Pueden provocar lesiones intestinales que dificulten e impidan la absorción de este elemento traza e inhibiciones de la producción de ácido gástrico, necesario para la transformación del hierro no hemo de su forma férrica a ferrosa [PIP e inhibidor de los receptores H2 de la histamina] [3-5].

TRATAMIENTO DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO Y DE LA ANEMIA FERROPÉNICA

El tratamiento no es el mismo para todos los pacientes. Es necesario individualizar cada caso, atendiendo a su patología y a sus circunstancias. Siempre la primera medida sería recomendar al paciente un aumento del contenido de hierro en la dieta para lo que se recurrirá al servicio de Nutrición, donde un dietista-nutricionista se encargará de adaptar las recomendaciones generales a la situación actual del paciente. La suplementación con hierro puede llevarse a cabo a través de varias vías: la oral y la parenteral.

- **Hierro oral**. Las formulaciones suelen ser sales ferrosas, en las que las dosis varían según la concentración de hierro del suplemento. El hierro absorbido supone un 10-20% y se reduce en condiciones de inflamación. Supone una fácil administración, la respuesta puede ser limitada en base a la absorción final y su coste es bajo [6]. Pueden producir efectos adversos, como estreñimiento, náuseas o diarrea. La suplementación en poblaciones con riesgo de déficit es común [3, 10]. Se ha demostrado que en dosis elevadas la concentración de hepcidina aumenta y reduce la biodisponibilidad del hierro [5]. No se recomienda tomar con café y té, y sí con carne y alimentos ricos en vitamina C [4, 5].





- **Hierro parenteral.** Esta alternativa se plantea para pacientes con intolerancia oral al hierro o sin respuesta al tratamiento oral [10]. Su aplicación suele ser en pacientes con malabsorción intestinal, enfermedad inflamatoria intestinal, hemorragias intestinales y estados moderados-elevados de enfermedad renal crónica y terminal [5]. Su absorción no está limitada en situación de inflamación. Requiere administración por parte de personal sanitario formado, y el coste es mayor [6]. La dosis límite suele estar en torno a los 200 mg por infusión. Puede producir efectos adversos, como urticaria, dolor de cabeza, artralgia, también se debe considerar el riesgo de crecimiento bacteriano que supone una administración parenteral ya que algunos microorganismos aprovechan el hierro como factor de crecimiento [3, 4, 10]. La eficacia de este tratamiento frente al hierro oral es indiscutible y ofrece mejores resultados.

CANTIDADES DE HIERRO RECOMENDADAS

Las fuentes de referencia que pueden elegirse a la hora de establecer cuál es la cantidad necesaria de este micronutriente es amplia. La Unión Europea tiene su propia lista de PRI [*Population Reference Intake*] elaborada por la EFSA [*European Food Safety Authority*], que luego es complementada con las propias de los países miembros. En Estados Unidos cuentan con las RDA [*Recommended Dietary Allowance*] que incluyen al 97-98% de la población y cuentan también con las AI [*Adequate Intake*], que se establecen cuando la evidencia es insuficiente para asumir una RDA de un nutriente. Las UL [*Upper Intake Level*] plasman la cantidad máxima

diaria límite para no producir efectos adversos en la salud. En el caso de España contamos con las IDR [ingestas diarias recomendadas]. La agencia AESAN también creó sus referencias de AI [*Adequate Intake*] [11, 12].

A continuación, se muestra la comparativa entre diferentes referencias [tabla II].

Tabla II. Cantidad de hierro diario necesario según distintas referencias

HIERRO (mg/día)	Europa	España	España	Estados Unidos
	PRI	AI	IDR	RDA
Hombre	11	9,1	9	6
Mujer	16	18	18	8,1

Referencias para un adulto sano <65 años.





Recetas ricas en hierro para sus pacientes a base de **carne**



INTRODUCCIÓN

La dieta mediterránea incluye entre sus bases fundamentales el consumo de proteína de origen animal y vegetal. El consumo de carne, específica para esta monografía, es útil para asegurar un aporte de proteínas y aminoácidos necesarios para el mantenimiento de estructuras, pero también supone una fuente importante de un mineral traza, de interés, como es el hierro.

FUENTES DE ORIGEN

Todo producto animal va a ser una fuente de origen de hierro ya que la variedad de animales que se incluyen en la alimentación abarca desde cerdo o ternera, como principales opciones, hasta otras menos comunes en nuestra alimentación, como son el caimán (Estados Unidos), el pangolín (África) o la foca (Siberia). Sin embargo, la población europea suele tener una variedad más reducida y común entre los países miembros (aunque cada uno se diferenciará por el método culinario empleado). Entre las carnes más consumidas por los europeos, y en concreto por la población española se encuentran las siguientes.

- Cerdo adulto.
- Lechón.
- Vaca/buey.
- Ternera.
- Cordero.
- Cordero lechal.
- Pollo/gallina.
- Pavo.
- Conejo.
- Codorniz.
- Derivados cárnicos.

Es importante remarcar que la mayoría de los derivados cárnicos, debido a sus procesos de elaboración, no deberían consumirse diariamente, sino de modo ocasional y, por tanto, tampoco se busca en ellos que sean una fuente de hierro. De modo prioritario, las elecciones siempre deben ser productos frescos, de proximidad y procedentes de establecimientos adecuados para la venta que salvaguarden las condiciones higiénico-sanitarias y que apliquen la legislación vigente.

La FAO (*Food and Agriculture Organization*) estimó que entre 2014 y 2016 el consumo anual de carne per cápita fue de 34,1 kg. Encabeza la lista la población norteamericana y en segunda posición, la europea, con un consumo que roza los 70 kg/persona/año (en orden decreciente de consumo: pollo, cerdo, cordero y ternera) [13].





Según la FAO, entre 2008 y 2012 la carne supuso una contribución de hierro a la dieta que variaba entre los grupos de población (valores aproximados) [13]:

- 1,5-3 años: 11%
- 4-10 años: 13%
- 10-18 años: 19%
- 19-64 años: 23%
- -+65 años: 17%

BIODISPONIBILIDAD Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN

A diferencia de los vegetales, el hierro procedente de la carne (hierro hemo) tiene una capacidad de absorción por parte del organismo mucho mayor, y se ve mínimamente afectado por factores dietéticos que dificulten este proceso. La carne tiene también un porcentaje considerablemente menor de hierro no-hemo en comparación con el hemo [14].

La FAO junto a la WHO (World Health Organization) elaboraron un comité de expertos en el que debatieron la absorción del hierro procedente de distintos tipos de dietas en las que se incluía hierro hemo y no hemo, siendo la capacidad de absorción diferente.

- 5% en dietas con biodisponibilidad de hierro baja.
- 10% en dietas con biodisponibilidad de hierro intermedia.
- 15% en dietas con biodisponibilidad de hierro alta [15].

Cabe destacar que, aunque la capacidad de absorción del hierro en productos cárnicos sea mayor que en otros grupos, como las verduras, no quiere decir que su absorción sea la misma entre las diferentes gamas de producto. Un ejemplo de esta diferencia la encontramos en el siguiente ejemplo.

- Pollo: 12% de absorción del hierro total.
- Carnes rojas: alrededor del 20% de absorción del hierro total [16].

Es conocido que el contenido de hierro en las vísceras (como el hígado) de las piezas cárnicas son superiores al resto de piezas, pero también es importante conocer cómo el contenido de hierro varía según la pieza que se esté consumiendo. La composición nutricional no solo varía entre diferentes productos cárnicos, sino entre sus propias secciones.



Cordero (valores aproximados) [17]:

- Contenido de hierro en el trapecio: 10 mg/kg.
- Contenido en el semimembranoso: 10-20 mg/kg.
- Contenido en diafragma: 30-40 mg/kg.
- Contenido en el tejido cardiaco: 40-50 mg/kg.



DIFERENTES CONCENTRACIONES DEL HIERRO EN LA CARNE SEGÚN EL PAÍS DE ORIGEN

Existen diferencias en cuanto al contenido de micronutrientes entre diferentes tablas de composición de alimentos [TCA]. Es más común que estas variaciones se encuentren entre países que entre las tablas de un mismo país. Estas diferencias se deben, en su mayoría, a la alimentación de los animales durante su crecimiento. Si se hace un uso apropiado de las TCA deben usarse las del país en el que se esté realizando el trabajo [tratamiento nutricional, investigación, etc.]. En la [tabla III](#) se muestran algunos ejemplos.

Tabla II. Cantidad de hierro diario necesario según distintas referencias

ALIMENTO	mg de hierro/100 g de alimento				
	TCA 1	TCA 2	TCA 3	TCA 4	TCA 5
Pechuga de pollo	1,5	1,8	0,49	0,6	1
Hígado de cerdo	13	13	-	-	23,3
Conejo	1,5	1	-	-	1,6
Lomo de ternera	2,1	1,8	1,37	2,5	1,8

TCA 1: tabla de composición de alimentos de José Mataix. 5.ª edición. España.

TCA 2: tabla de composición de alimentos BEDCA. España.

TCA 3: FDC [Food Data Central]. Estados Unidos.

TCA 4: tabla de composición de alimentos de las islas del Pacífico.

TCA 5: tabla de composición de alimentos de Colombia.

[-]: no existen datos para ese alimento.





Recetas ricas en hierro para sus pacientes a base de **carne**

Escanea el QR para acceder a la web de recetas para tus pacientes o pincha en el siguiente link



ACCEDER
A LAS
RECETAS 





Consejos para tus pacientes



No limitarse a un alimento o grupo como única fuente de hierro.



En caso de consumir legumbres, acompañarlas de un alimento rico en vitamina C⁵.



Ante cualquier efecto adverso que surja al usar una suplementación notificarlo a su médico.



Seguir una dieta mediterránea proporcionada ayudará a alcanzar los requerimientos diarios de hierro²²⁻²⁴.



Alimentos ricos en vitamina C: guayaba, grosella negra, frutos rojos, kiwi, cítricos...



No comenzar autosuplementación sin una valoración médica previa.



Consultar con un dietista-nutricionista en caso de precisar ayuda para llevar una dieta enriquecida en hierro.



Evitar la ingesta de café o té junto a la de suplementos orales de hierro.



Síntomas susceptibles de anemia ferropénica o una deficiencia de hierro que deben ser consultados con su médico: mareos, palidez, fatiga extrema, uñas quebradizas o inflamación de la lengua⁹.



BIBLIOGRAFÍA

1. Gil Hernández, A., & Sánchez de Medina Contreras, F. [2017]. Tratado de nutrición. Médica Panamericana.
2. He, J., Fang, A., Yu, S., Shen, X., & Li, K. [2020]. Dietary Nonheme, Heme, and Total Iron Intake and the Risk of Diabetes in Adults: Results From the China Health and Nutrition Survey. *Diabetes Care*, 43(4), 776-784.
3. Pasricha, S., Tye-Din, J., Muckenthaler, M., & Swinkels, D. [2021]. Iron deficiency. *The Lancet*, 397(10270), 233-248.
4. DeLoughery, T. [2017]. Iron Deficiency Anemia. *Medical Clinics Of North America*, 101(2), 319-332.
5. Elstrott, B., Khan, L., Olson, S., Raghunathan, V., DeLoughery, T., & Shatzel, J. [2019]. The role of iron repletion in adult iron deficiency anemia and other diseases. *European Journal Of Haematology*, 104(3), 153-161.
6. Cappellini, M., Musallam, K., & Taher, A. [2019]. Iron deficiency anaemia revisited. *Journal Of Internal Medicine*, 287(2), 153-170.
7. Ganz, T., & Nemeth, E. [2012]. Hpcidin and iron homeostasis. *Biochimica Et Biophysica Acta [BBA] - Molecular Cell Research*, 1823(9), 1434-1443.
8. Clénin, G. [2017]. The treatment of iron deficiency without anaemia [in otherwise healthy persons]. *Swiss Medical Weekly*, 147(2324).
9. Iron-Deficiency Anemia | NHLBI, NIH. [2022]. Retrieved 8 January 2022, from <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/iron-deficiency-anemia>.
10. Camaschella, C. [2019]. Iron deficiency. *Blood*, 133(1), 30-39.
11. Dietary Reference Intakes [DRIs]: Estimated Average Requirements. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies.
12. Ingestas Dietéticas de Referencia [IDR] para la Población Española, 2010. [2010]. *Actividad Dietética*, 14(4), 196-197.
13. Salter, A. [2018]. The effects of meat consumption on global health. *Revue Scientifique Et Technique De L'oie*, 37(1), 47-55.
14. Killip, S. [2022]. Iron Deficiency Anemia. *American Academy Of Family Physicians*, 75(5), 671-678.
15. Fairweather-Tait, S., Speich, C., Mitchipè, C., & Dainty, J. [2019]. Dietary Iron Bioavailability: A Simple Model That Can Be Used to Derive Country-Specific Values for Adult Men and Women. *Food And Nutrition Bulletin*, 41(1), 121-130.
16. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Texto completo. [2017]. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 115(04).
17. Miranda, M., Pereira, V., Carbajales, P., & López-Alonso, M. [2018]. Importance of breed aptitude [beef or dairy] in determining trace element concentrations in bovine muscles. *Meat Science*, 145, 101-106.
18. Mataix Verdú, F. [2011]. Tabla de composición de alimentos. Granada Universidad de Granada, Instituto de Nutrición Tecnología de los Alimentos.
19. Horimoto, Y., Tan, R., & Lim, L. [2018]. Enzymatic treatment of pork protein for the enhancement of iron bioavailability. *International Journal Of Food Sciences And Nutrition*, 70(1), 41-52.
20. Wu, W., Yang, Y., Sun, N., Bao, Z., & Lin, S. [2020]. Food protein-derived iron-chelating peptides: The binding mode and promotive effects of iron bioavailability. *Food Research International*, 131, 108976.
21. Libro Blanco de Nutrición AECOSAN [2013]. Fundación Española de Nutrición.
22. Palmero, M., 2000. Efectos beneficiosos de la dieta mediterránea. *Offarm*, 19(3), pp.104-109.
23. Martini, D., & Bes-Restrollo, M. [2020]. Is Mediterranean diet still a common dietary pattern in the Mediterranean area?. *International Journal Of Food Sciences And Nutrition*, 71(4), 395-396.
24. Milman, N. [2020]. A Review of Nutrients and Compounds, Which Promote or Inhibit Intestinal Iron Absorption: Making a Platform for Dietary Measures That Can Reduce Iron Uptake in Patients with Genetic Haemochromatosis. *Journal Of Nutrition And Metabolism*, 2020, 1-15.

