



Informe de Acciones – Hierro y Plomo en la Nutrición

Escrito en Inglés por Robert Taylor, Traducido al Castellano por Orlando Aguirre-López,
Fotografías por Catherine Sweeny, The LEAD Group Inc, Junio de 2009

Nota: Hay disponible una version de este artículo con mayor extension y alcance

Metabolismo del Hierro – Una Vista General

El hierro es un micronutriente esencial^{1 2 3}. Las cantidades totales involucradas son pequeñas; un adulto mujer tendrá 2 a 4 gramos de hierro (alrededor de 38 mg por kilo) en su cuerpo, un adulto hombre tendrá hasta seis (alrededor de 50 mg por kilo)⁴. Los hombres tienden a tener más debido a ser más grandes, no sufrir pérdida de sangre por menstruación y a algunas diferencias innatas que empiezan en la pubertad^{5 6}. Los adultos hombres tienen acumuladas, normalmente, tres veces la cantidad de hierro que las mujeres premenopáusicas (1000 mg a 300mg parece ser una cifra ampliamente mencionada, pero el presente author no ha observado la fuente original), un hecho cierto para vegetarianos así como para omnívoros (480 mg a 160 mg; y se tiene el mismo problema de fuente)⁷

La mayoría del hierro en el organismo se encierra en la hemoglobina [“hemoglobin” de acuerdo con el Inglés de EE.UU.] (encontrado en la células rojas de la sangre) [eritrocitos] donde dicha hemoglobina se usa para el transporte y el procesamiento del oxígeno dentro del cuerpo^{8 9 10}. Hasta un 10% se usa en la mioglobina que almacena oxígeno en los músculos^{11 12 13 14}. Más de un 4% se usa en el metabolismo de los pulmones¹⁵ y juega un papel vital en la respiración¹⁶. La mayoría del remanente se guarda en el compuesto llamado ferritina, de lo cual más de las dos terceras partes se deposita en el hígado, el volumen restante se distribuye entre la médula del hueso y las células reticulo-endoteliales^{17 18 19}. El transporte del hierro dentro del organismo es manejado por la molécula del suero transferrina y a un nivel celular por el DMT1 [Transporte Bivalente de Metal 1]^{20 21 22}. El complejo sistema total está diseñado para asegurar que haya un mínimo de hierro libre, ya que este hierro libre daña los órganos del cuerpo a través de la oxidación, debido a su naturaleza altamente reactiva^{23 24}

Cantidades de trazas más pequeñas cumplen un papel clave dentro del organismo con funciones tales como la inmuno-defensiva^{25 26}, la función neural^{27 28 29}, la síntesis DNA^{30 31}, la producción de energía celular³², la función del hígado³³, la apoptosis³⁴, la producción de elastina³⁵ y la producción de colágenos.³⁶ Los niveles de hierro están asociados con la fortaleza de los huesos y la densidad³⁷; la deficiencia de hierro está asociada con las fracturas por estresamiento en las mujeres atletas.³⁸

El hierro no puede ser expulsado sistemáticamente del organismo^{39 40} y se recicla dentro de éste predominantemente por medio de macrófagos del sistema reticulo endotelial. Los macrófagos del bazo y del hígado reciclan generalmente células rojas de la sangre antes de alcanzar el final de su vida natural (120) días y eliminan el 1% por día⁴¹. El hierro absorbido del alimento cada día es cerca del 0.06% del total del hierro del cuerpo de un adulto⁴² aunque para infantes esta cifra puede multiplicarse hasta por un factor de seis⁴³. La principal causa de la reducción del hierro del cuerpo es la pérdida de sangre (incluidas pérdidas significativas dentro del sistema intestinal⁴⁴, particularmente para atletas^{45 46}). Este es el determinante primario del estado del hierro^{47 48}, aunque algún hierro se pierde a través del sudor (con su máximo dentro de una hora de sudor fuerte) y pérdida de piel^{49 50}. Las pérdidas por orina son mínimas (cerca de 0.1 mg)⁵¹. Para la mayoría de las mujeres la menstruación doblará o hasta triplicará la pérdida de hierro, siendo las pérdidas ligeramente mayores para adolescents, aunque pueden serlo más⁵². La dieta no puede superar las pérdidas elevadas de sangre^{53 54}. Las mujeres con fuerte flujo menstrual

deberían ver a sus médicos ya que algunos medicamentos (incluyendo la píldora anticonceptiva) pueden reducir el sangrado menstrual

El hierro y el plomo: interacciones y suplementos a base de hierro

Los niveles de hierro están relacionados con los niveles de plomo en la sangre^{55 56 57}, aunque no hay evidencia directa de la causa. El hierro y el plomo ocupan espacios similares dentro del cuerpo humano y compiten entonces por sitios posibles de unión particularmente durante la absorción⁵⁸. La deficiencia de hierro incrementa la tasa de transferencia hacia el cerebro en ratas puesto que ellas comparten un elemento transportador común (el DMT1)⁵⁹. Los estudios en ratas indican que el hierro puede tener la capacidad de reducir la apoptosis inducida de plomo (la muerte programada de células) en el cerebro⁶⁰ y reducir también las dificultades relacionadas con el desarrollo del cerebro⁶¹.

La corrección significativa de la deficiencia de hierro tiene impacto en los niveles de plomo en la sangre^{62 63 64}. Durante las preñez impacta directamente sobre el plomo en la sangre del recién nacido⁶⁵. Los niveles bajos de hierro en la madre o altos niveles de plomo aumentan el riesgo de esquizofrenia para el feto más tarde en la vida^{66 67}. En los niños, la corrección de la deficiencia de hierro (o del zinc) puede llegar al cese de la “pica” (el consumo compulsivo de productos no alimenticios tales como pintura o arcilla) que pueden ser la fuente de contaminación por plomo)⁶⁸.

De otro lado, la evidencia a partir de los suplementos cuando la ingesta de plomo es adecuada^{69 70}, es también pobre, especialmente con bajos niveles de dicho metal⁷¹. Podría existir aún una ventaja para los suplementos del hierro en los individuos cuya exposición al ambiente es a través de la ingestión⁷².



Recipientes de hierro para cocinar: Los siguientes productos tienen un doble contenido de hierro cuando son cocidos sin una superficie protectora. File de atrás: col roja, tomate, arroz, harina de maíz. Fila del Frente: tomates, pimentón (campana o plátano pimienta en EE.UU.), puré de verduras, arroz salvaje, salsa de manzana, huevos revueltos, harina de maíz. Fondo Delantero: huevos revueltos. No mostrada: leche.

Consumo de hierro & niveles de hierro: Un proyecto a largo plazo

Los niveles de hierro pueden modificarse mediante la dieta^{73 74 75} aunque el papel de los nutrientes individuales no debería ser sobreestimado⁷⁶. El organismo regula realmente la absorción de hierro, de tal modo que dicha absorción decrece a medida que los niveles de hierro aumentan debido a la hormona hepcidina⁷⁷. A mayor hepcidina sea producida por las células del hígado menos hierro será absorbido⁷⁸. No deberían esperarse cambios rápidos en el estado del hierro^{79 80}.

Estimulantes para la absorción del hierro

En términos de estímulos al hierro (el incremento del nivel de hierro en el cuerpo) uno de los métodos es el aumento de carne en la dieta. Una cantidad significativa de hierro en la carne es el “hema” (“haem”, según se escribe en Inglés de EE.UU). Entre el 15 y el 40% de hierro “hema” en la dieta es absorbido en comparación con 1 al 15% de hierro “no hema”⁸¹. El hierro “hema” se encuentra en productos animales y en algunos suplementos, en tanto que el hierro “no hema” se encuentra en animales, plantas y suplementos. La carne cocida de res contiene más hierro “hema” (65% de contenido de hierro) que la carne de cerdo cocida (39%) y la carne de ave o el pescado (26%)⁸².

Para vegetarianos y veganos una buena técnica para el uso de suplementos es a través del cocido de legumbres ácidas (tales como tomate o repollo) en ollas de hierro⁸³. La absorción de hierro “no hema” puede estar comprometida si la acidez estomacal está afectada⁸⁴ (por ejemplo, por envejecimiento, infección o por el uso de anti ácidos⁸⁵). La Vitamina C (ácido ascórbico) estimula evidentemente la absorción de hierro “no hema”^{86 87} aunque su impacto no debe sobre valorarse⁸⁸. La Vitamina C puede también estimular la capacidad del hierro para desplazar el plomo durante la absorción de alimento⁸⁹. El aceite de pescado (y/o) carbohidratos) estimula la absorción de hierro donde ciertos significativos inhibidores están presentes⁹⁰.



La Vitamina C: 120 gr de los alimentos (mostrados arriba) pueden proveer suficiente Vitamina C para optimizar la absorción de hierro (hasta 480 gr si están cocidos, para el equivalente en jugo chequéese las etiquetas). Fila superior: perejil, guayaba (jugo en la gráfica), grosella negra (jugo en la gráfica), col rizada. Fila del medio: rábano, pimentón (pimiento en EE.UU), frutas kiwi, broccoli. Fila inferior: feijoa, pimientos bebé, brotes brussel, guayaba, rábano picante. No mostrados: Mostaza verde, pimientos rojos, tomillo.



Vitamina C: 240 gr de los alimentos (mostrados arriba) proveerían suficiente Vitamina C para optimizar la absorción de hierro (hasta 960 gr si están cocidos, para el equivalente en jugo chequéese las etiquetas). Fila superior: berros, colinabos, [nabos alemanes], (hojas), remolacha plateada (espinaca en Australia), palomillas de maíz. Fila del Medio: bulbos colinabi, pameló, naranja, limón, coliflor. Fila inferior: papaya [paw paw en Australia], fresa, lima, eneldo, lima kaffir [lima K, lima makrud]. No mostrado: Lichi..

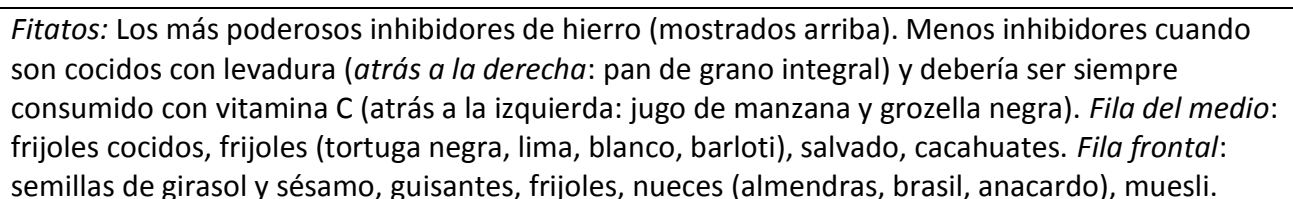
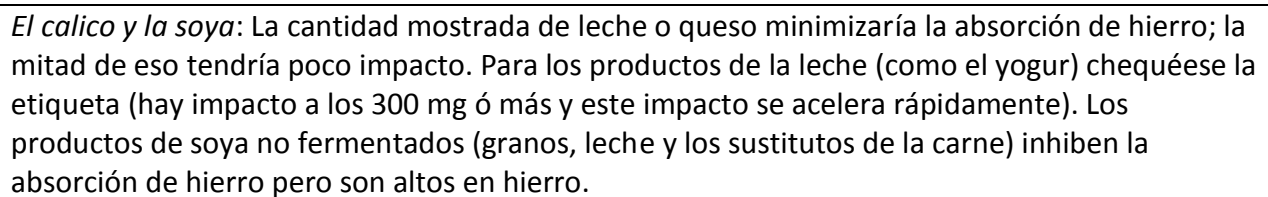
El alcohol invierte el efecto de los genes que gobiernan la hormona hepcidina (niveles decrecientes de hepcidina) lo que conduce a una mucho mayor absorción de hierro^{91 92}. Es importante observar que, a pesar de los altos niveles de hierro, los individuos que consumen bastante alcohol tienen hasta cinco veces más probabilidad de tener un elevado nivel de plomo⁹³ y, en el caso de mujeres embarazadas, están más propensas a transferir plomo al feto⁹⁴

Inhibidores de la absorción de hierro

El calcio puede reducir la absorción de hierro entre un 50 y un 60%⁹⁵, pero la información experimental contiene inconsistencias y su impacto en la dieta total es difícil de evaluar⁹⁶. Es el único inhibidor que afecta a la vez el hierro “hema” y el “no-hema”⁹⁷.

Los siguientes comentarios acerca de inhibidores se aplican solamente al hierro “no hema”: Es el único inhibidor que afecta tanto al hierro “hema” como al hierro “no hema”

Las proteínas de la soya inhiben la absorción de hierro⁹⁸ a menos que el producto esté fermentado (como la tradicional salsa de soya, ‘tempe’ o ‘miso’)⁹⁹. El ácido fítico [fitato en forma de sal] (encontrado abundantemente en granos integrales, cereales, nueces y semillas¹⁰⁰) puede reducir la absorción de hierro hasta en un 90%. Aún pequeñas cantidades inhiben en forma significativa la absorción de hierro¹⁰¹.. Sin embargo, este efecto inhibitorio es reducido apreciablemente por la presencia del ácido ascórbico, mientras que el impacto de la vitamina C es proporcional al contenido de fitato¹⁰²



Los taninos (polifenoles encontrados en el te) pueden reducir la absorción hasta en un 90%¹⁰³ (en general más cerca de los dos tercios¹⁰⁴) pero se disipan rápidamente, mientras que otros polifenoles encontrados en el café tienen en general la mitad del efecto pero con mayor duración¹⁰⁵. Los carotenoides (pigmentos en legumbres distintas a las ligeramente verdes) y la vitamina C pueden eliminar el efecto de los polifenoles^{106 107}.



Polifenoles: Los productos mostrados arriba contienen polifenoles que pueden inhibir la absorción de hierro. Obsérvese la considerable superposición con los fitatos. *De Izquierda a Derecha:* Nueces (almendras, brasil, anacardo), frijoles: (tortuga negra, ojo negro, lima, blanco, barloti), café, te, vino, habichuelas, arvejas, chocolate, nueces (cacahuates), lentejas, mantequilla de maní, frijoles cocidos. *No Mostrado:* Sorgo.



Carotenoides - Algunos de los carotenoides encontrados en los productos mostrados arriba pueden contrarrestar el impacto inhibitorio de los polifenoles del café y del te. *Fila superior* Remolacha plateada (espinaca en Australia), maíz Indio amarillo, endibias, lechuga, jugo de pomelo rojo rubí, albahaca. *Fila del medio:* Calabazas duras, col roja, brócoli, melon de agua, pomela roja, coles, calabaza. *Fila inferior:* bananas, espárragos, zanahorias, tomates, cebollas rojas, pimientos rojos, feijoa, guayabas, manzanas, frijoles, arvejas, pimentón banana (pimiento plátano en EE.UU), aguacate. *Mo mostrados:* pimientos, pimienta hierba, perejil, fruta kiwi.

	Los Carotenoides y la Vitamina C: Los productos (mostrados a la izquierda) son ricos en ambos de estos nutrientes y optimizarían la absorción de hierro cuando los polifenoles están presentes: <i>Izquierda a derecha:</i> col rizada (en la olla), tomillo, pimiento plátano, plátano pimiento, pimientos, pimiento rojo, guayaba, brócoli, feijoa, fruta kiwi. Nota General: No todos los polifenoles inhiben la absorción de hierro and no hay evidencia suficiente para saber exactamente qué tan efectivamente los productos alimenticios individuales pueden compensar aquellos que sí la inhiben.
---	---

Las claras de huevo (albúmina de huevo) puede inhibir la absorción de hierro en 27% por huevo. ¹⁰⁸.

	Huevos: Los productos que contienen claras de huevo (tales como el Pavlova (Centro, atrás) inhiben severamente la absorción de hierro y deberían ser reemplazados por productos tales como la papaya y el pudín de yema de huevo (ya que la vitamina C estimulará la absorción del hierro a partir del huevo. Ya hay disponibles unos sencillos separadores de huevos. El tradicional helado italiano (no todos) puede usar yemas de huevo (recipiente de la derecha) o, menos frecuentemente, claras de huevo (recipiente de la izquierda).
---	--

Los nutrientes metálicos: Familiares en competencia

Los suplementos del zinc pueden inhibir la absorción de hierro pero solo a niveles apreciables¹⁰⁹ (las dosis de 15 mg por día parecen no tener impacto). Los suplementos a base de hierro deberían tener mínimo impacto en los niveles de zinc¹¹⁰, aunque un impacto es posible¹¹¹. El consumo de suplementos de hierro en formas diferentes a la diaria minimizaría el problema¹¹². La deficiencia de cobre (causada generalmente por exceso de suplementos a base de zinc¹¹³) inhibe la absorción de hierro en ratas¹¹⁴ y puede anular el efecto de los suplementos a base de hierro^{115 116}. El manganeso impacta severamente la absorción de hierro¹¹⁷ y su absorción es obstaculizada por altos almacenamientos de éste¹¹⁸.

Suplementos a base de hierro: un enfoque cuidadoso

La suplementación a base de hierro, ya sea directamente mediante tabletas o por medio de multivitaminas deberá emprenderse con extremo cuidado, particularmente con niños^{119 120}. Si se toman los suplementos las dosis bajas pueden ser tan efectivas como las dosis altas^{121 122 123} y pueden aún producir resultados superiores a largo plazo con menor riesgo^{124 125 126 127}. Un estudio reciente en los cerebros de ratas mostró que un nivel más bajo de suplementos a base de hierro tenía un efecto más positivo sobre el daño por plomo inducido que el uso con alto nivel de suplementos a base de hierro¹²⁸. Aunque el organismo humano pierde hierro (por ejemplo, a través de la menstruación) no expulsa hierro sistemáticamente, y por tanto el efecto acumulativo debido a los suplementos puede ser peligroso; una carga continua que exceda el nivel de 1 a dos mg por día puede finalmente resultar en sobrecarga de hierro que conduzca a falla orgánica¹²⁹. Los estudios en mujeres embarazadas indican que la utilización de suplementos a base de hierro semanalmente puede ser preferible al uso de suplementos con base diaria¹³⁰. El uso de suplementos en forma semanal o quincenal puede reducir radicalmente el riesgo de efectos colaterales por causa del empleo de suplementos a base de hierro¹³¹.

Niveles altos de Hierro: Impactos

Vale la pena recordar que el hierro es también una neurotoxina y que en EE.UU. el hierro es la principal causa de envenenamientos accidentales fatales en niños menores de 6 años¹³². Los niveles altos de hierro estimulan el efecto de la malaria y la tuberculosis¹³³. Los niveles altos de hierro duplican el riesgo de diabetes¹³⁴. El hecho de tener a la vez alto hierro y alto VLDL (Lipoproteína de Muy Baja Densidad) los niveles de colesterol parecen duplicar el riesgo de cáncer¹³⁵ y triplicar el riesgo de enfermedad de Alzheimer¹³⁶. Los altos niveles de hierro tienen impacto en el hígado y pueden conducir a su falla¹³⁷.

Los niveles altos de hierro durante el embarazo están asociados con la diabetes gestacional “mellitus”¹³⁸. El peso de niños al nacer puede estar afectado adversamente por altos niveles de hierro materno¹³⁹. Debe enfatizarse, sin embargo, que para la mayoría de los individuos los riesgos de alto hierro durante el embarazo son considerablemente menores que los de bajo hierro^{140 141}; el argumento para el empleo de suplementos es fuerte^{142 143}.

‘La deficiencia de Hierro no es un diagnóstico’

Recuérdese que la deficiencia de hierro puede ser el resultado de un mal¹⁴⁴, incluido el cáncer.¹⁴⁵ **‘La deficiencia de Hierro no es un diagnóstico’.**¹⁴⁶ Una dieta balanceada en forma inadecuada sí lo puede ser

CITAS BIBLIOGRAFICAS

¹ El hierro Jane Higdon Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute, Oregon State University <http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/iron/>

² Hierro (Fe) Enerex http://www.enerex.ca/products/essential_nutrients/essential_book_iron.htm

³ El metabolismo del hierro humano Wikipedia http://en.wikipedia.org/wiki/Human_iron_metabolism

⁴ Trazas o Micro Minerales NHM 362: Hierro : College of Human Environmental Sciences University of Alabama http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron_362.pdf

⁵ REQUERIMIENTOS DE VITAMINAS Y MINERALES EN LA NUTRICION HUMANA (segunda edición): 13. El hierro World Health Organization/UN Food and Agriculture Organization p249-251 http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123_chap13.pdf

-
- ⁶ **Requerimientos de hierro en Mujeres Adolescentes** John L. Beard *Journal of Nutrition*. 2000;130:440S-442S
<http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/130/2/440S>
- ⁷ **El acto de balanceo de hierro: los vegetarianos pueden estar a la vanguardia** Loma Linda University
<http://www.llu.edu/llu/vegetarian/iron.html>
- ⁸ **La Hemoglobina** Wikipedia <http://en.wikipedia.org/wiki/Hemoglobin>
- ⁹ **La Interacción del Hierro y la Eritropoyetina** Brigham's and Women's Hospital Harvard Education
http://sickle.bwh.harvard.edu/iron_epo.html
- ¹⁰ **La Biología del Hierro en la Función Inmunológica, Metabolismo Muscular y Función Neuronal** John L. Beard
The Journal of Nutrition 131 (2): 568S. (2001) <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/568S>
- ¹¹ **La Biología del Hierro en la Función Inmunológica, Metabolismo Muscular y Función Neuronal** John L. Beard
The Journal of Nutrition 131 (2): 568S. (2001) <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/568S>
- ¹² **La Mioglobina** Wikipedia <http://en.wikipedia.org/wiki/Myoglobin>
- ¹³ **La Mioglobina** Wikipedia <http://en.wikipedia.org/wiki/Myoglobin>
- ¹⁴ **El Metabolismo del Hierro y su Almacenamiento** Graham Jones Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney
www.syndpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT
- ¹⁵ **Recomendaciones para Evitar y Controlar la Deficiencia de Hierro en Los Estados Unidos** Ray Yip, Ibrahim Parvanta, Mary E. Cogswell, Sharon M. McDonnell, BA Bowman, LM Grummer-Strawn and FL Trowbridge CDC
Morbidity and Mortality Weekly April 3, 1998 / Vol. 47 / No. RR-3
<http://ftp.cdc.gov/pub/Publications/mmwr/rr/rr4703.pdf>
- ¹⁶ **Metabolismo del hierro en el conducto respiratorio inferior** Fernando Mateos, Jeremy H Brock, José Luis Pérez-Arellano *Thorax* 1998;53:594-600 <http://thorax.bmj.com/cgi/reprint/53/7/594>
- ¹⁷ **Trazas o Micro Minerales NHM 362: Hierro** College of Human Environmental Sciences University of Alabama
[http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron 362.pdf](http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron%20362.pdf)
- ¹⁸ **La Biología del Hierro en la Función Inmunológica, Metabolismo Muscular y Función Neuronal** John L. Beard
The Journal of Nutrition 131 (2): 568S. (2001) <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/568S>
- ¹⁹ **El Metabolismo del Hierro y su Almacenamiento** Graham Jones Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney
www.syndpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT
- ²⁰ **El metabolismo del hierro humano** Wikipedia http://en.wikipedia.org/wiki/Human_iron_metabolism
- ²¹ **Trazas o Micro Minerales NHM 362: Hierro** College of Human Environmental Sciences University of Alabama
[http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron 362.pdf](http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron%20362.pdf)
- ²² **El Metabolismo del Hierro y su Almacenamiento** Graham Jones Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney
www.syndpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT
- ²³ **El metabolismo del hierro humano** Wikipedia http://en.wikipedia.org/wiki/Human_iron_metabolism
- ²⁴ **El Metabolismo del Hierro y su Almacenamiento** Graham Jones Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney
www.syndpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT
- ²⁵ **La Biología del Hierro en la Función Inmunológica, Metabolismo Muscular y Función Neuronal** John L. Beard
The Journal of Nutrition 131 (2): 568S. (2001) <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/568S>
- ²⁶ **Los nutrientes y su papel en la resistencia del anfitrión contra la infección** Catherine J. Field, Ian R. Johnson, and Patricia D. Schley *Journal of Leukocyte Biology* Volume 71, January 2002
<http://www.jleukbio.org/cgi/reprint/71/1/16>
- ²⁷ **El papel de la carne roja en la dieta para niños y adolescentes** Geoffrey Cleghorn *The Free Library* by Farlex
<http://www.thefreelibrary.com/role+of+red+meat>
- ²⁸ **La Biología del Hierro en la Función Inmunológica, Metabolismo Muscular y Funcionamiento Neuronal** John L. Beard
The Journal of Nutrition 131 (2): 568S. (2001) <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/568S>
- ²⁹ **Evidencias Recientes a partir de Estudios en Humanos y en Animales con Relación al Estado de Hierro y el Desarrollo Infantil** John Beard *J. Nutr.* 137:524S-530S, February 2007
<http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/137/2/524S>
- ³⁰ **El Hierro** Jane Higdon Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute, Oregon State University
<http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/iron/>
- ³¹ **El metabolismo del hierro humano** Wikipedia http://en.wikipedia.org/wiki/Human_iron_metabolism
- ³² **Trazas o Microminerales NHM 362: Hierro** College of Human Environmental Sciences University of Alabama
[http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron 362.pdf](http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron%20362.pdf)

- ³³ **La Perspectiva Molecular: El Citocromo P450** David S. Goodsell *The Oncologist* 2001;6;205-206
<http://theoncologist.alphamedpress.org/cgi/reprint/6/2/205>
- ³⁴ **La Perspectiva Molecular: El Citocromo c y la Apoptosis** David S. Goodsell *The Oncologist*, Vol. 9, No. 2, 226–227, April 2004 <http://theoncologist.alphamedpress.org/cgi/reprint/9/2/226>
- ³⁵ **Fluctuaciones en la Producción la Elastina Moduladora del Hierro Intracelular** Severa Bunda, N Kaviani, and A Hinek *J. Biol. Chem.*, Vol. 280, Issue 3, 2341–2351, Jan 21, 2005 <http://www.jbc.org/cgi/reprint/280/3/2341>
- ³⁶ **Efecto del Acido Ascórbico, la Silicona y el Hierro sobre la Síntesis Colágena sobre la Célula(HS27) Fibroblástica (HS27) de la Dermis Humana** Jin-ah Lee and Yunhi Cho *The FASEB Journal*.2008;22:lb672
http://www.fasebj.org/cgi/content/meeting_abstract/22/2_MeetingAbstracts/672
- ³⁷ **La Nutrición en la Salud de los Huesos, Revisada: Una Historia Más Allá del Calcio** Jasminka Z. Ilich, and Jane E. Kerstetter *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 19, No. 6, 715-737 (2000)
<http://www.jacn.org/cgi/content/full/19/6/715#SEC9>
- ³⁸ **The Association between Hematological and Inflammatory Factors and Stress Fractures among Female Military Recruits** Merkel, Drorit; Moran, Daniel S.; Yanovich, Ran; Evans, Rachel K.; Finestone, Aharon S.; Constantini, Naama; Israeli, Eran *Medicine & Science in Sports & Exercise*:Volume 40(11) Suppl 1November 2008pp S691-S697
<http://www.acsm-msse.org/pt/re/msse/abstract.00005768-200811001-00013.htm>
- ³⁹ **La Biología del Hierro en la Función Inmunológica, Metabolismo Muscular y Funcionamiento Neuronal** John L. Beard *The Journal of Nutrition* 131 (2): 568S. (2001) Fig3 <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/568S>
- ⁴⁰ **Forjamiento de un nuevo campo de estudio: la edad de oro de la biología del hierro** Nancy C. Andrews *Blood*, 15 July 2008 Volume 112, Number 2- ASH 50th anniversary review
<http://bloodjournal.hematologylibrary.org/cgi/reprint/112/2/219>
- ⁴¹ **Control Molecular del Transporte de Hierro** Nancy C. Andrews *Blood*, 15 July 2008 Volume 112, Number 2- ASH 50th anniversary review <http://bloodjournal.hematologylibrary.org/cgi/reprint/112/2/219>
- ⁴² **Trazas o Micro Minerales NHM 362: Hierro** College of Human Environmental Sciences University of Alabama
[http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron 362.pdf](http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron%20362.pdf)
- ⁴³ **El Metabolismo del Hierro y su Almacenamiento** Graham Jones *Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney*
www.sydpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT
- ⁴⁴ **Sangrado Gastro-intestinal Oculto: Detección, Interpretación y Evaluación** M Beg, M Singh, MK Saraswat, BB Rewari *Journal, Indian Academy of Clinical Medicine* Vol. 3, No. 2 April-June 2002
<http://medind.nic.in/jac/t02/i2/jact02i2p153.pdf>
- ⁴⁵ **Requerimientos Minerales para Personal Militar: Niveles que se Necesitan para el Desempeño Cognitivo y Físico Durante el Entrenamiento en Guarnición – (3) Recomendaciones de Minerales para Desempeño Militar** Institute of Medicine of the National Academies *National Academies Press* p113
http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=11610&page=R2
- ⁴⁶ **Sangrado gastrointestinal (GI) en corredores de resistencia.** Stephanie Horn, Edward R. Feller *AMAA Journal* Winter 2003 http://findarticles.com/p/articles/mi_m0NHG/is_1_16/ai_98542872/pg_1?tag=content;col1
- ⁴⁵ **La Pérdida de Sangre es un Predictor del Estado de Hierro en los Hombres más fuerte que la Heterozigosidad C282Y o Dieta** Anne-Louise M. Heath, Mark A. Roe, Sarah L. Oyston, Andrew R. Gray, Sheila M. Williams and Susan J. Fairweather-Tait *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 27, No. 1, 158-167 (2008)
<http://www.jacn.org/cgi/content/abstract/27/1/158>
- ⁴⁸ **La ingesta de hierro no correlaciona en forma significativa con la deficiencia de hierro entre jóvenes japonesas: un estudio transversal** Keiko Asakuraa, S Sasaki, K Murakamia, Y Takahashia, K Uenishia, M Yamakawaa, Y Nishiwakia, Y Kikuchia, T Takebayashia and the JDSSNBG *Public Health Nutrition Cambridge University Press*
<http://www.journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=2842380>
- ⁴⁹ **Requerimientos Minerales para Personal Militar: Niveles que se Necesitan para el Desempeño Cognitivo y Físico Durante el Entrenamiento en Guarnición – (3) Recomendaciones de Minerales para Desempeño Militar** Institute of Medicine of the National Academies *National Academies Press* p113
http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=11610&page=R2
- ⁵⁰ **La Interacción del Hierro y la Eritropoyetina** Brigham's and Women's Hospital Harvard Education
http://sickle.bwh.harvard.edu/iron_epo.html
- ⁵¹ **Trazas o Micro Minerales NHM 362: Hierro** College of Human Environmental Sciences University of Alabama
[http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron 362.pdf](http://www.ches.ua.edu/departments/nhm/faculty/neggers/nhm362/Iron%20362.pdf)

- ⁵² **REQUERIMIENTOS DE VITAMINAS Y MINERALES EN LA NUTRICION HUMANA (segunda edición): 13. El hierro** World Health Organization/UN Food and Agriculture Organization p249-251
http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123_chap13.pdf
- ⁵³ **La Pérdida de Sangre es un Predictor del Estado de Hierro en los Hombres más fuerte que la Heterozigosis C282Y o Dieta** Anne-Louise M. Heath, Mark A. Roe, Sarah L. Oyston, Andrew R. Gray, Sheila M. Williams and Susan J. Fairweather-Tait *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 27, No. 1, 158-167 (2008)
<http://www.jacn.org/cgi/content/abstract/27/1/158>
- ⁵⁴ **La ingesta de hierro no correlaciona en forma significativa con la deficiencia de hierro entre jóvenes japonesas: un estudio transversal** Keiko Asakuraa, S Sasaki, K Murakamia, Y Takahashia, K Uenishia, M Yamakawaa, Y Nishiwakia, Y Kikuchia, T Takebayashia and the JDSSNBG *Public Health Nutrition Cambridge University Press*
<http://www.journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=2842380>
- ⁵⁵ **Relación entre Nutrición, Plomo en los Huesos y Niveles de Plomo en la Sangre en Hombre entre edad Mediana y edad Mayor: El Estudio Normativo del Envejecimiento** Yawen Cheng, Walter C. Willett, Joel Schwartz, David Sparrow, S Weiss, and H Hu <http://aje.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/147/12/1162>
- ⁵⁶ **La concentración del plomo en la leche materna, la dieta durante el embarazo y la antropometría predicen plomo en la sangre de los recién nacidos dentro de una población sociológicamente en desventaja** Lawrence M. Schell *E H P Vole* 111, No 2, Feb 2003 <http://www.ehponline.org/members/2003/5592/5592.pdf>
- ⁵⁷ **La Deficiencia de Hierro Asociada con Mayores Niveles de Plomo en la Sangre en Niños que viven en Ambientes Polucionados** Asa Bradman, Brenda Eskenazi, P Sutton, M Athanasoulis, and L R Goldman *E H P • Volume 109 Number 10 October 2001* <http://www.ehponline.org/members/2001/109p1079-1084bradman/EHP109p1079PDF.PDF>
- ⁵⁸ **Desórdenes del Metabolismo del Hierro: La absorción de hierro** Brigham's and Women's Hospital
http://sickle.bwh.harvard.edu/iron_absorption.html
- ⁵⁹ **Diferentes Mecanismos Median en la Ingesta de Plomo en la una Línea de la Célula "Astroglial" de Ratas** Jae Hoon Cheong, Desmond Bannon, Luisa Olivi, Yongbae Kim and Joseph Bressler *Toxicological Sciences* vol. 77 no. 2, 2004 <http://toxsci.oxfordjournals.org/cgi/reprint/77/2/334>
- ⁶⁰ **Los suplementos a base de hierro protegen contra la apoptosis inducida por plomo a través de la ruta MAPK en la corteza cerebral de ratas en destete** Qiang Wang, Wenjing Luo, Wenbing Zhang, Zhongming Dai, Yaoming Chen, Jingyuan Chen *NeuroToxicology* 28 (2007) 850–859 <http://www.beyotime.com/reference/c1115-ref6.pdf>
- ⁶¹ **Los suplementos a base de hierro impiden las perturbaciones inducidas por plomo de la barrera sangre/cerebro durante el desarrollo de las ratas** Qiang Wang, Wenjing Luo, Wei Zheng, Y Liu, H Xua, G Zhenga, Z Dai, W Zhang, Y Chen and J Chen *Toxicology and Applied Pharmacology*, Vol 219, Issue 1, 15 February 2007, p33-41
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WXH-4MHNRJ1-1
- ⁶² **La asociación entre concentraciones de plomo en la sangre y el estado del hierro en el organismo de los niños** W Choi, S K Kim *Archives of Disease in Childhood*. 2003;88;791-792 <http://adc.bmj.com/cgi/reprint/88/9/791>
- ⁶³ **La Fortificación de Hierro Reduce los Niveles de Plomo en la Sangre de los Niños en Bangalore, India** Zimmermann, Sumithra Muthayya, Diego Moretti, A. Kurpad and R. F. Hurrell *Pediatrics* 2006;117;2014-2021
<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/117/6/2014>
- ⁶⁴ **Efectos de la terapia de hierro en los niveles de plomo en la sangre de los niños** Abraham W. Wolf, Elias Jimenez, Betsy Lozoff *The Journal of Pediatrics* Vol 143 Issue 6 p789-795 (December 2003)
[http://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(03\)00540-7/abstract](http://www.jpeds.com/article/S0022-3476(03)00540-7/abstract)
- ⁶⁵ **La concentración del plomo en la leche materna, la dieta durante el embarazo y la antropometría predicen plomo en la sangre de los recién nacidos dentro de una población sociológicamente en desventaja** Lawrence M. Schell *E H P Vole* 111, No 2, Feb 2003 <http://www.ehponline.org/members/2003/5592/5592.pdf>
- ⁶⁶ **La Deficiencia de Hierro en la Madre y el Riesgo de Esquizofrenia en la Descendencia** Beverly J. Insel; C.A. Schaefer; I. W. McKeague; E.S. Susser; A.S. Brown *Arch Gen Psychiatry*. 2008;65(10):1136-1144
<http://www.coaching-for-health.net/eisenzentrum/studien/studie48.pdf>
- ⁶⁷ **La Exposición Prenatal al Plomo, el Acido delta-Aminolevunílico y la Esquizofrenia** MGA Opler, AS Brown, J Graziano, M Desai, W Zheng, C Schaefer, P Factor-Litvak, & ES Susser *Environmental Health Perspectives*, Vol 112 No 5 April 2004 <http://www.ehponline.org/members/2004/6777/6777.html>
- ⁶⁸ **Pica** SBN Dugan <http://www.healthatoz.com/healthatoz/Atoz/common/standard/transform.jsp>

-
- ⁶⁹ **El Manejo de los Elevados Niveles de Plomo Entre los Menores: Capítulo 4 – Evaluación Nutricional e Intervenciones** CDC Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention http://www.cdc.gov/nceh/lead/casemanagement/caseManage_chap4.htm
- ⁷⁰ **Los Suplementos a base de Hierro y/o Zinc No Redujeron la Concentración de Plomo en la Sangre de Niños en una Prueba al Azar, controlada por Placebos** Jorge L. Rosado, Patricia López, Katarzyna Kordas, G. García-Vargas, D. Ronquillo, J. Alatorre, and R. J. Stoltzfus *J. Nutr.* 2006 136: 2378-2383. <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/136/9/2378>
- ⁷¹ **Los Niveles Bajos de Plomo en la Sangre No Parecen Reducirse Más mediante Suplementos Dietéticos** Brian L. Gulson, Karen J. Mizon, Michael J. Korsch, and Alan J. Taylor • *EHP VOLUME 114, NUMBER 8, August 2006* <http://www.ehponline.org/members/2006/8605/8605.pdf>
- ⁷² **El papel de la terapia a base de hierro para la intoxicación plúmbica de la niñez** Wright, RO *Current Opinions in Pediatrics* 11(3):255-258, June 1999. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10349106?dopt=Abstract>
- ⁷³ **Actualización del Hierro: Por qué necesito el hierro? Tipos de hierro. Cuáles son los factores que pueden afectar la absorción de hierro? Cuáles son algunos de los alimentos que contienen hierro? Qué se dice de la deficiencia de hierro? Puedo tener mucho hierro? La ingesta de hierro y los niños, ingesta de Hierro en los Adolescentes, Consejos finales chapados en Hierro** Melinda Ramsay, Dec 2001 <http://sanitarium-au.hosting.co.nz/article/article.do?art-id=88>
- ⁷⁴ **Tratamiento dietético de la deficiencia de hierro en las mujeres en edad de procrear** Amanda J Patterson, Wendy J Brown, David CK Roberts, and Michael R Seldon *Am J Clin Nutr* 2001;74: 650–6. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/74/5/650>
- ⁷⁵ **Puede el Tratamiento Dietético de la Deficiencia No-Anémica de Hierro Mejorar el Estado del Hierro?** Anne-Louise M. Heath C. Murray Skeaff, Sue M. O'Brien, Sheila M. Williams and RS Gibson *J Am College of Nutrition*, Vol. 20, No. 5, 477–484 (2001) <http://www.jacn.org/cgi/reprint/20/5/477>
- ⁷⁶ **Qué tan importante es la biodisponibilidad dietética del hierro?** Janet R Hunt *The American Journal of Clinical Nutrition* 2001;73:3–4 Editorial <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/73/1/3>
- ⁷⁷ **Entradas de hierro. Capítulo IV. La Hecpídina y la regulación del metabolismo del hierro humano** Tomas Ganz and Elizabeta Nemeth *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 290: G199–G203, 2006 <http://ajpgi.physiology.org/cgi/reprint/290/2/G199>
- ⁷⁸ **La Interacción del Hierro y la Eritropoyetina** *Brigham's and Women's Hospital Harvard Education* http://sickle.bwh.harvard.edu/iron_epo.html
- ⁷⁹ **Requerimientos de Hierro en Mujeres Adolescentes** John L. Beard *Journal of Nutrition*. 2000;130:440S-442S <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/130/2/440S>
- ⁸⁰ **El acto de balanceo de hierro: los vegetarianos pueden estar a la vanguardia** *Loma Linda University* <http://www.llu.edu/llu/vegetarian/iron.html>
- ⁸¹ **La biodisponibilidad de hierro, zinc y otros oligominerales a partir de dietas vegetarianas** Janet R. Hunt *Am J Clin Nutr* 2003;78(suppl):633S–9S <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/78/3/633S>
- ⁸² **Ingesta de Hema y Clorofila II y el Riesgo de Cáncer Colorrectal el Estudio de Cohorte (un estudio, epidemiológico, observacional, analítico...) en Holanda** Helena F. Balder, Johande Vogel, Margje C.J.F. Jansen, Matty P. Weijenberg, Piet A. van den Brandt, Susanne Westenbrink, Roelof van der Meer and R. Alexandra Goldbohm *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention* Vol. 15, 717-725, April 2006 <http://cebp.aacrjournals.org/cgi/content/full/15/4/717>
- ⁸³ **Interacciones de los Micronutrientes: El Impacto en la Salud de los Niños y la Nutrición** *International Life Sciences Institute* <http://hni.ilsa.org/NR/rdonlyres/8A79C2B5-FE87-4D0E-A165-66E3CB42BE46/0/o4.pdf>
- ⁸⁴ **Principios de Fisiología Médica: Capítulo 25 Factores “Hematínicos”** Sabyasachi Sircar *Theime* 2008 <http://books.google.com/books>
- ⁸⁵ **Balance gástrico: La Acidez No Siempre Causada por Acido en Exceso** Jim English *Nutrition Review* <http://www.nutritionreview.org/library/gastric.acid.html>
- ⁸⁶ **El Hierro y el Acido Ascórbico: Niveles Propuestos de Fortificación y Compuestos de Hierro Recomendados** Sean R. Lynch and Rebecca J. Stoltzfus *J. Nutr.* 133:2978S-2984S, September 2003 <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/133/9/2978S>
- ⁸⁷ **Metabolismo del Hierro y Almacenamiento** Graham Jones *Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney* www.sydpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT

-
- ⁸⁸ **Efecto de la ingesta de ácido ascórbico sobre la absorción del hierro “no-hema” a partir de una dieta completa** James D Cook and Manju B Reddy *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 73, No. 1, 93-98, January 2001 <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/73/1/93>
- ⁸⁹ **El Efecto de los Suplementos a base de Acido Ascórbico sobre los Niveles de Plomo en la Sangre de los Fumadores** Earl B. Dawson, Douglas R. Evans, William A. Harris, MC Teter, WJ McGanity *J Am College of Nutr*, Vol. 18, No. 2, 166–170 (1999) <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/18/2/166.pdf>
- ⁹⁰ **El Pescado Graso Incrementa la Biodisponibilidad de Hierro en una Comida Rica en Fitatos en Mujeres Jóvenes con Deficiencia de Hierro** Santiago Navas-Carretero, Ana M. Pérez-Granados, Beatriz Sarriá, A Carbajal, MM Pedrosa, MA Roe, SJ Fairweather-Tait, and MP Vaquero *J Am College of Nutrition*, Vol. 27, No. 1, 96-101 (2008) <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/27/1/96>
- ⁹¹ **La Interacción del Alcohol y la Sobrecarga de Hierro en la Regulación “in vivo” de los Genes Responsables del Hierro** Callie Crist, Elizabeth Klein, John Gollan and Dee Harrison-Findik, Jonathan Frye *Cantaurus*, Vol. 15, 2-6, May 2007 <http://www.mcpherson.edu/science/cantaurus/07-crist.pdf>
- ⁹² **Efectos del Consumo de Alcohol sobre los Indices de Almacenamientos de Hierro y de los Almacenamientos de Hierro sobre la Ingesta de Alcohol** J. B. Whitfield, G. Zhu, A. C. Heath, L. W. Powell, and N. G. Martin *Alcohol Clin Exp Res*, Vol 25, No 7, 2001: pp 1037–1045 <http://genepi.qimr.edu.au/contents/p/staff/CV301.pdf>
- ⁹³ **Determinantes de los Niveles de Plomo en la Sangre de Mujeres de EE.UU. en Edad Reproductiva** Lee, Mi-Gyung Chun, Ock Kyoung Sung, Wan O. *Journal of the American College of Nutrition* <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/24/1/1>
- ⁹⁴ **Factores que influyen sobre la diferencia entre plomo materno y plomo en el cordón umbilical** Harville,EW Hertz-Picciotto, I Schramm, M Watt-Morse, M Chantala, K Osterloh, J Parsons, PJ Rogan, W *Occupational and Environmental Medicine Online* <http://oem.bmj.com/cgi/reprint/62/4/263>
- ⁹⁵ **El Calcio: efectos de las diferentes cantidades sobre la absorción de hierro “hema” y hierro “no hema” en los humanos** Leif Hallberg, Mats Brune, Martine Erlandsson, A-S Sandberg, and L Rossander-Hult *Am J Clin Nutr* 1991;53: 112-19. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/53/1/112>
- ⁹⁶ **La Ingesta de Calcio está Débil pero Consistentemente Relacionada en forma Negativa con el Estado de Hierro en Niñas y Mujeres de Seis Países Europeos** L.P.L. van de Vijver, A.F.M. Kardinaal, J. Charzewska, M. Rotily, P. Charles, M. Maggiolini, S. Ando, K. Vaananen, B. Wajszczyk, J. Heikkinen, A. Deloraine and G. Schaafsma *J Nutr* 1999;129:963-968. <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/129/5/963>
- ⁹⁷ **Efectos inhibitorios del calcio dietético sobre la absorción inicial y la retención subsiguiente de hierro “hema” y hierro “no hema” en los humanos: comparaciones mediante la utilización del método de lavado intestinal** Zamzam K (Fariba) Roughead, Carol A Zito, and Janet R Hunt *Am J Clin Nutr* 2005;82:589–97. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/82/3/589>
- ⁹⁸ **Efecto de la proteína de soya sobre la absorción de hierro “no hema” en el hombre** Leif Hallberg and Lena Rossander *Am J Clin Nutr* 36: September 1982, Pp 5 14-520. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/36/3/514>
- ⁹⁹ **Efecto de los productos orientales tradicionales de soya sobre la absorción de hierro** Bruce J Macfarlane, William B van der Riet, Thomas H Bothwell, Roy D Baynes, David Siegenberg, Uta Schmidt, Anat Tal, John RN Taylor, and Fatima Mayet *Am J Clin Nutr* 1990;51: 873-80. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/51/5/873>
- ¹⁰⁰ **La Seguridad de los Alimentos y la Toxicidad** John De Vries *CRC Press* 1997 <http://books.google.com/books?id=aq4z1Pp9cLAC&pg>
- ¹⁰¹ **La influencia de diferentes fuentes de proteína sobre la inhibición de fitatos a partir de la absorción de hierro “no hema” en los humanos** Manju B Reddy, Richard F Hurrell, Marcel A Juillerat, and JD Cook *Am J Clin Nutr* Feb 1996;63:203-7. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/63/2/203>
- ¹⁰² **El Metabolismo del Hierro y el Almacenamiento** Graham Jones *Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney* www.syndpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT
- ¹⁰³ **Inhibición de la absorción de hierro “no hema” en el hombre mediante bebidas que contienen polifenoles** Richard F. Hurrell, Manju Reddy and James D. Cook *Br J Nutr* (1999), 81, 289–295 http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN81_04%2FS00071
- ¹⁰⁴ **La inhibición de la absorción de alimentos con hierro mediante el café** Timothy A Morck, Sean A Lynch, James D Cook *Am J Clin Nutr* 1983;73:416-420 <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/37/3/416>
- ¹⁰⁵ **Desórdenes del Metabolismo del Hierro: Absorción del Hierro** Brigham's and Women's Hospital [Note that this article predates the discovery of the regulatory role of hepcidin or DMT1; contrast with **Forging a field**] http://sickle.bwh.harvard.edu/iron_absorption.html

¹⁰⁶ **Los Pigmentos Vegetales Estimulan la Absorción de Hierro** *Softpedia* <http://news.softpedia.com/news/Plant-Pigments-Enhance-Iron-Absorption-34897.shtml>

¹⁰⁷ **El ácido ascórbico evita los efectos inhibitorios dependientes de la dosis de polifenoles y fitatos sobre la absorción de hierro “no hema”** David Siegenberg, Roy D Baynes, Thomas H Bothwell, BJ Macfarlane, RD Lamparelli, NG Car, P MacPhail, U Schmidt, A Tal, and F Mayet *Am J Clin Nutr* 1991;53:537-41 Feb 1991
<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/53/2/537>

¹⁰⁸ **Predicción de la absorción dietética de hierro: un algoritmo para calcular la absorción y la biodisponibilidad de hierro dietético** Leif Hallberg and Lena Hulthén *Am J Clin Nutr*, Vol. 71, No. 5, 1147-1160, May 2000
<http://www.ajcn.org/cgi/content/full/71/5/1147>

¹⁰⁹ **Los Niveles de Calcio y de Zinc que se Encuentran Naturalmente en Alimentos o en los Alimentos Fortificados con Calcio No Afectan la Absorción de Hierro** Penelope Nestel and Ritu Nalubola *ILSI*
www.geocities.com/tiger_angie/ironcalc.pdf

¹¹⁰ **Efecto de los suplementos a base de hierro en altas dosis sobre la absorción fraccional de zinc y el estado de éste en mujeres en embarazo** Linda J Harvey, Jack R Dainty, Wendy J Hollands, Victoria J Bull, Jurien A Hoogewerff, Robert J Foxall, L McAnena, JJ Strain, and SJ Fairweather-Tait *Am J Clin Nutr*, Vol. 85, No. 1, 131-136, January 2007
<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/85/1/131>

¹¹¹ **Interacciones de los Micronutrientes: efectos sobre la absorción y la biodisponibilidad** Brittmarie Sandstroëm *British Journal of Nutrition* (2001), 85, Suppl. 2, S181±S185
http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN85_S2%2FS000711450100109Xa.pdf&code=8fa23a52c05c78cc50aadcbedad50cd

¹¹² **Una prueba controlada y al azar acerca del uso de suplementos a base de hierro y zinc en niños de Indonesia: interacciones entre hierro y zinc** Torbjörn Lind, Bo Lönnerdal, Hans Stenlund, D Ismail, R Seswandhana, E-C Ekström, and L-Å Persson *Am J Clin Nutr* 2003;77:883–90. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/77/4/883.pdf>

¹¹³ **Elementos de cautela: un caso de citopenias reversible asociada con excesivos suplementos a base de zinc** Julie A. Irving, Andre Mattman, Gillian Lockitch, Kevin Farrell and Louis D. Wadsworth *CMAJ* July 22, 2003; 169 (2)
<http://www.cmaj.ca/cgi/content/full/169/2/129>

¹¹⁴ **La Deficiencia de Cobre en la Dieta Reduce la Absorción del Hierro y la Proteína Enterocito-Hefaestina Duodenal en Ratones Machos y Hembras** Philip G. Reeves, Lana C. S. DeMars, W. Thomas Johnson and Henry C. Lukaski *J. Nutr.* 135:92-98, January 2005 <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/135/1/92>

¹¹⁵ **Los Signos de Deficiencia de Hierro en Ratones con deficiencia de Cobre No Son Afectados por los Suplementos a base de Hierro administrados mediante Dieta o mediante Inyección** Reeves, Phillip and Demars, Lana *Journal of Nutritional Biochemistry* Sept 1, 2006
<http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm> [address does not permit hyperlink form authors machine]

¹¹⁶ **El Cobre** Jane Higdon *Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute, Oregon State University*
<http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/copper/>

¹¹⁷ **Inhibición competitiva de la absorción de hierro mediante el manganeso y el zinc en los humanos** Lena Rossander-Hultén, Mats Brune, Britmarie Sandstrom, Bo Lönnerdal, and Leif Hallberg *Am J Clin Nutr* 1991;54:152-6.
<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/54/1/152>

¹¹⁸ **El Manganeso** Jane Higdon *Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute, Oregon State University*
<http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/manganese/>

¹¹⁹ **El Hierro** Jane Higdon *Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute, Oregon State University*
<http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/iron/>

¹²⁰ **La administración de suplementos a base de hierro en la niñez temprana: beneficios y riesgos para la salud** Lora L Iannotti, James M Tielsch, Maureen M Black and Robert E Black *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 84, No. 6, 1261-1276, December 2006 <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/84/6/1261>

¹²¹ **Cuánto hierro necesitan las mujeres en embarazo?** Steve Austin *Original Internist* Sept 2005
http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FDL/is_3_12/ai_n17211125/pg_2?tag=content;col1

¹²² **Efectos en el Comportamiento y en el Desarrollo por la Prevención de la Anemia por Deficiencia de Hierro en Niños Nacidos a Término** Betsy Lozoff, Isidora De Andraca, Marcela Castillo, Julia B. Smith, Tomas Walter and Paulina Pino *Pediatrics* 2003;112:846-854 <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/112/4/846>

¹²³ **La administración de suplementos a base de hierro protege contra la apoptosis inducida por plomo a través de la ruta MAPK en la corteza cerebral de ratones destetos** Qiang Wang, Wenjing Luo, Wenbing Zhang, Zhongming

Dai, Yaoming Chen, Jingyuan Chen *NeuroToxicology* 28 (2007) 850–859

<http://www.beyotime.com/reference/c1115-ref6.pdf>

¹²⁴ **La Administración de Suplementos a Base de Hierro Afecta el Crecimiento y la Morbilidad de Niños**

Alimentados con Pecho: Resultados de una prueba hecha al Azar en Suecia y Honduras Kathryn G. Dewey, Magnus Domellöf, Roberta J. Cohen, LL Rivera, O Hernell and B Lönnerdal *J. Nutr.* 132:3249-3255, Nov 2002

<http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/132/11/3249>

¹²⁵ **Los suplementos a base de hierro podrían perjudicar a niños que tienen ya suficiente** *e!Science News*

<http://esciencenews.com/articles/2008/05/05/iron.supplements.might.harm.infants.who.have.enough>

¹²⁶ **Retrasos en el Neurodesarrollo Asociadas con Formulaciones Fortificadas con Hierro para Infantes Saludables** *Cidpusa Foundation* <http://www.cidpusa.org/fortified%20food.htm>

¹²⁷ **La Administración de Suplementos Una vez por Semana y 5 veces por Semana Afecta en forma Diferente la Función Cognitiva pero No el Desempeño Escolar** Rassamee Sunthong, Ladda Mo-suwan, Virasakdi Chongsuvivatwong and Alan F. Geater *J. Nutr.* 134:2349-2354, September 2004

<http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/134/9/2349>

¹²⁸ **La Deficiencia de Hierro Asociada con Mayor Plomo en la Sangre en Niños que Viven en Ambientes**

Contaminados Asa Bradman, Brenda Eskenazi, P Sutton, M Athanasoulis, and L R Goldman *E H P • Volume 109 Number 10 October 2001* <http://www.ehponline.org/members/2001/109p1079-1084bradman/EHP109p1079PDF.PDF>

¹²⁹ **Metabolismo del hierro en el organismo y patofisiología de la sobrecarga de hierro** Yutaka Kohgo, Katsuya Ikuta, Takaaki Ohtake, Yoshihiro Torimoto, Junji Kato *Int J Hematol* (2008) 88:7–15

<http://www.springerlink.com/content/324238m67285n133/fulltext.pdf>

¹³⁰ **Los Regímenes Intermitentes de Administración de Suplementos a base de Hierro son Capaces de Mantener Segura la Concentración de Hemoglobina Materna durante el Embarazo** Juan P. Pena-Rosas, Malden C. Nesheim, Maria N. Garcia-Casal, D.W.T. Crompton, D Sanjur, FE Viteri, EA Frongillo, and P Lorenzana *J Nutr* 134 (5): 1009 (2004) <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/134/5/1099>

¹³¹ **Eficacia la Administración de Suplementos a bse de Hierro dos veces por semana en Mujeres Adolescentes con Anemia** S. Shobha and D. Sharada *Indian Pediatrics* 2003; 40:1186-1190

<http://www.intensivenutrition.com/Intensive%20Nutrition/anemicgirls.pdf>

¹³² **La deficiencia de Hierro en Europa** Serge Hercberg, Paul Preziosi and Pilar Galan *Public Health Nutrition*: 4(2B), 537±545 2001

http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2F7D42F368FEE9E89B68B5E3CB008D74F5_tomcat1

¹³³ **Interacciones de los Patógenos Huéspedes: El Papel del Hierro** Conor P. Doherty *J. Nutr.* 137:1341-1344, May 2007 <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/137/5/1341>

¹³⁴ **El Papel del Hierro en la Diabetes y sus Complicaciones** Sundararaman Swaminathan, Vivian A. Fonseca, Muhammad G. Alam, Sudhir V. Shah *Diabetes Care* 30:1926-1933, 2007

<http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/30/7/1926>

¹³⁵ **El Hierro, los Lípidos y el Riesgo de Cáncer en un estudio de Cohorte (estudio analítico, longitudinal, prospectivo...) de descendientes en Framingham** Arch G. Mainous III, Brian J. Wells, Richelle J. Koopman, Charles J. Everett, and James M. Gil *Am Journal of Epidemiology* 2005;161:1115–1122

<http://aje.oxfordjournals.org/cgi/reprint/161/12/1115>

¹³⁶ **El Colesterol, la Saturación de Transferrina y el Desarrollo de la Demencia y la Enfermedad de Alzheimer: Resultado de un estudio de Cohorte basado en una población de 18 años** Arch G. Mainous III; Stephanie L. Eschenbach; Brian J. Wells, CJ Everett,; JM Gill *Family Medicine* January 2005

<http://www.stfm.org/fmhub/fm2005/January/Arch36.pdf>

¹³⁷ **Sobrecarga de Hierro y cofactors con especial referencia al alcohol, la infección por virus de la hepatitis C y la resistencia a la esteatosis/insulina** Yutaka Kohgo, Katsuya Ikuta, Takaaki Ohtake, Yoshihiro Torimoto, Junji Kato *World J Gastroenterol* 2007 September 21; 13(35): 4699-4706 <http://www.wjnet.com/1007-9327/13/4699.pdf>

¹³⁸ **La Asociación de los Niveles Elevados de Ferritina Sérica y el Riesgo de Diabetes Gestacional Melitosa en Mujeres Embarazadas: El estudio Camden** XINHUA CHEN, THERESA O. SCHOLL, T. PETER STEIN *DIABETES CARE, VOLUME 29, NUMBER 5, MAY 2006* <http://care.diabetesjournals.org/cgi/reprint/29/5/1077>

¹³⁹ **El estado del hierro en el tercer trimestre y el resultado del embarazo en mujeres que no sufren anemia: preñez afectada desfavorablemente por el exceso de hierro en la madre** T.T. Lao, K.-F. Tam and L.Y. Chan *Human Reproduction* Vol15 No8 pp.1843-1848, 2000 <http://humrep.oxfordjournals.org/cgi/reprint/15/8/1843>

-
- ¹⁴⁰ **La anemia y la deficiencia de hierro: efectos sobre el resultado del embarazo** Lindsay H Allen *Am J Clin Nutr* 2000;71(suppl):1280S–4S. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/71/5/1280S>
- ¹⁴¹ **La Viabilidad de que las Deficiencias Micronutricionales Sean un Factor Significativo que contribuya a la Ocurrencia de Complicaciones en el Embarazo Complications** Carl L. Keen, Michael S. Clegg, LA Hanna, L Lanoue, JM Rogers, GP Daston, P Oteiza and JY Uriu-Adams *J. Nutr.* 133:1597S-1605S, May 2003
<http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/133/5/1597S>
- ¹⁴² **Requerimientos de hierro en el embarazo y estrategias para cumplirlos** T H Bothwell *Am J Cl Nutr*, Vol. 72, No. 1, 257S-264s, July 2000 <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/72/1/257S>
- ¹⁴³ **Administración de suplementos a base de hierro – es necesaria para un embarazo saludable?** Sandra Elias *New Zealand College of Midwives Journal* October 2007
http://findarticles.com/p/articles/mi_6845/is_37/ai_n28467158/print
- ¹⁴⁴ **Por qué los niveles de Hierro permanecen Bajos** Tony Pearce *Femail* <http://www.femail.com.au/iron-levels-tony-pearce.htm>
- ¹⁴⁵ **La Carga Global de Deficiencia de Hierro** Suchitra Chinthapalli *The Lancet Student* June 4th, 2008
<http://www.thelancetstudent.com/2008/06/04/the-global-burden-of-iron-deficiency/>
- ¹⁴⁶ **Metabolismo del Hierro y Almacenamiento** Graham Jones *Sydney Pathology St Vincent's Hospital Sydney*
www.syddpath.stvincents.com.au/other/Presentations/IronLectureOn-Line.PPT