



Consumo de hierro en empleados entre 25 y 35 años

Tutor: Prof. Lic. Sonia Pichichero.

Tesista: Rotolo Laura.

Tesis de grado Licenciatura en Nutrición.

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud – Sede Lagos.

Universidad Abierta Interamericana

Rosario, 18 de agosto de 2014.

Resumen:

Una **alimentación adecuada** constituye un derecho humano básico y, sin embargo, a menudo ha sido ignorada en el contexto de los derechos del trabajo. El problema no es solo el acceso a la alimentación sino también a la calidad de la misma.

Millones de personas padecen de **malnutrición** a nivel mundial, sobre todo en países en desarrollo, la deficiencia de hierro afecta alrededor del 50% de dicha población. Un bajo nivel de hierro se asocia a estados de debilidad y falta de coordinación, deterioro en la capacidad física y el desempeño en el trabajo.

La presente investigación se realizó con empleados de la Empresa Sport 78 Deportes, de la ciudad de Rosario. La muestra que se utilizó para el estudio fue de 80 empleados, lo que represento el 32% del total del universo.

Se llevo a cabo un **estudio** de tipo **transversal**, descriptivo e interpretativo de campo, con un enfoque interpretativo de campo, con el propósito de describir los datos cuantitativos obtenidos para su posterior interpretación.

Para la recolección de los datos se utilizó una encuesta de carácter anónima, un diario de frecuencia de consumo de alimentos y fotos descriptivas de porciones de alimentos.

Concluyendo el presente trabajo, se verificó que de la muestra en cuestión sólo el 52.5% de los hombres y el 10% de las mujeres cubre las necesidades diarias de ingesta de hierro respecto de la RDD o Recomendación Dietética Diaria ; y el 87.5% conoce la importancia de su consumo, cifra promedio entre ambos sexos; y solo el 10% desconoce los beneficios que aporta al organismo y, el 66.25% conoce cuáles son los alimentos que lo contienen en altas concentraciones, no siendo así con aquellos alimentos que

**Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes.
Rosario-Santa fe-Argentina.**

favorecen su absorción. En este último caso, el porcentaje promedio es de 47.5% en ambos sexos.

Prologo:

En el presente trabajo se aborda la siguiente temática: ¿Cómo comen los trabajadores durante y fuera de la jornada laboral? ¿Cubren las necesidades diarias de hierro?. La respuesta a este interrogante no siempre es objeto de consideración, lo que resulta casi una paradoja, ya que los alimentos constituyen el combustible motor de la productividad.

Podría pensarse que los empleadores, en su deseo de maximizar la productividad proporcionarían a sus empleados una alimentación nutritiva y saludable o, al menos, un acceso cómodo a alimentos de alto valor nutritivo. Los programas de comidas en el lugar de trabajo podrían evitar la deficiencia de micronutrientes y las enfermedades crónicas incluida la Anemia.

Invertir en nutrición es sinónimo de reducción de días de licencia por enfermedad, de accidentes, así como también una mejora de la productividad y el bienestar del trabajador.

Mi intervención como profesional de la salud en este estudio es concebido como un instrumento para dar respuesta a la falta de atención a la alimentación en el trabajo, mancando una alta prevalencia de Anemias en la población Adulta; y Resaltando:

- La diversidad de productos al alcance de la mano
- La modificación en el significado del "acto de comer"
- Cambios en los hábitos alimentarios en relación a las exigencias de las condiciones del mercado laboral.

- La educación alimentaria destinada, por un lado a brindar la información necesaria para favorecer el desarrollo de conductas alimentarias saludables en el trabajo y fuera de él; y por otro lado, a optimizar la elección de cada menú.

Esta Tesis está concebida como una contribución teórica y práctica que aporta evidencias de la situación de la Alimentación en el Trabajo en una Empresa determinada respecto de la ingesta de un micronutriente tan importante como lo es el hierro. Cabe destacar, que trabajo en esta empresa desde hace ya diecisiete años y es una empresa que no cuenta con comedor para sus empleados, ni con un sistema de tickets canasta o restaurant, con lo cual, la alimentación de dichos empleados depende única y exclusivamente del bolsillo de cada uno de ellos. Aprovecho, por tanto, este trabajo de investigación para brindarle a todos mis compañeros de trabajo las herramientas y la información necesaria para favorecer el desarrollo de mejores hábitos alimentarios y contribuir a la prevención de futuras patologías originadas por la ingesta deficiente de micronutrientes.

Agradecimientos :

A mi tutora de Tesis; Lic. Sonia Pichichero, por su excelente predisposición y asesoramiento académico constante en este proyecto por ser mi tutora.

Al cuerpo docente de la Carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad Abierta Americana sede regional Rosario, por todos los conocimientos brindados y una especial mención a la Coordinadora de Carrera Lic. Daniela Pascualini por su excelente desempeño como tal.

Al titular de la Empresa Sr. Graells Nelson A. por permitirme realizar el estudio en mi lugar de trabajo.

A mi familia, en especial a mi mama Estela Griccini y a mi hermana Sofía Rotolo y a mi pareja Leandro Dorthe por acompañarme incondicionalmente y brindarme todo su apoyo en la realización de mi tesis.

A mis amigos colegas, compañeros incansables en esta carrera que es la profesión que elegimos seguir, Lic. Ponte Aimee, Oviedo Silvio, Lic. Yoncheff Nicolás, Lic. Keller Patricia, y Ricupero Silvina, personas que de aquí en más me acompañaran y contarán conmigo para siempre, ya que nos une una amistad inquebrantable.

Muchísimas Gracias a todos!!!!

Índice:

	Página
I. INTRODUCCION	10
A. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	13
1. Objetivos Generales	13
2. Objetivos Específicos	13
B. JUSTIFICACION	14
C. RESULTADOS ESPERADOS	15
D. HIPOTESIS	15
E. OTROS ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL TEMA	16
II. FUNDAMENTACIÓN	19
III. MARCO TEÓRICO	22
A. ADULTEZ	22
1. Crisis experiencial o de realismo	23
B. MINERALES	24
1. Biodisponibilidad de los minerales	24
2. Interacción mineral – mineral	26
3. Composición mineral del organismo	26
4. Funciones de los minerales	27
C. HIERRO	27
Definición	28
1. Funciones	29
2. Absorción	30

3. Biodisponibilidad	34
4. Metabolismo	39
5. Transporte	42
6. Depósitos	42
7. Indicadores bioquímicos del Estado nutricional	45
8. Ingesta dietética recomendada	44
9. Alimentos fuentes	47
10. Deficiencia	48
11. Toxicidad	53
IV. METODOLOGÍA	55
▪ Área de estudio	55
▪ Tipo de estudio	56
▪ Población objetivo	57
▪ Universo	57
▪ Muestra	57
▪ Criterios de inclusión	57
▪ Criterios de exclusión	58
▪ Técnicas de recolección de datos	58
V. TRABAJO DE CAMPO	59
A. Análisis de datos	59
B. Graficos	60

VI. CONCLUSIONES	70
VII. BIBLIOGRAFÍA	73
VIII. ANEXOS	74
• Encuesta Alimentaria	75
• Diario de Frecuencia de Consumo	76
• Tabla n° 1: Contenido de Acido Ascórbico en Alimentos	80
• Tabla n° 2: Alimentos con mayor contenido de Oxalatos	80
• Modelos visuales de Alimentos y porciones	81

I- Introducción:

Frente a la problemática que implica el avance de la tecnología, los nuevos hábitos de vida con tendencia al sedentarismo, falta de ejercicio y una inadecuada ingesta de alimentos, surgen nuevas complicaciones para la salud y combinaciones de patologías por deficiencia o exceso de nutrientes. Algunas muy importantes son las relacionadas al inadecuado consumo de hierro en la población, como puede ser el caso de la Anemia Ferropénica. Estudios determinan que cada vez son más las personas que llegan a una edad adulta o vejez temprana con mayores trastornos o patologías que podrían haberse evitado con una apropiada ingesta de éste micronutriente y con una correcta actividad física.

La anemia es un problema de salud frecuente y grave¹, a menudo relacionado con aspectos multifactoriales. La Organización Mundial de la Salud ha establecido para su definición un valor de hemoglobina < 13,5 y 12 g/l para varones y mujeres, respectivamente². La edad, el sexo y la dieta, entre otros aspectos conocidos, son factores que inciden directamente en la prevalencia de anemia³. Se ha estudiado largamente la reducción de los valores normales de hemoglobina en los niños y las embarazadas⁴. No obstante, poco se ha publicado respecto a la anemia del adulto⁵. La

¹ WHO. Disease Control Priorities Project. Comparative Quantification of Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Risk Factors. Risk: Iron-deficiency anemia; 2003.

² Krause's food & nutrition therapy, versión en español de la 12° ed. cap. 15: 416 (2009).

³ Mitchell Lewis S. Introduction the global problem of nutritional anemias. Hematology. 2005;10 Suppl 1:224-6. y, Bermejo B, Olona M, Serra M, Carrera A, Vaque J. [Prevalence of iron deficiency in the female working population in the reproductive age]. Rev Clin Esp. 1996;196:446-50.

⁴ Marin GH, Fazio P, Rubbo S, Baistrocchi A, Sager G, Gelemur

escasez de trabajos epidemiológicos y científicos en este grupo etario llama la atención, debido a que la anemia tiene un impacto negativo en la productividad de los individuos . Dado que resulta relativamente sencillo y barato prevenirla y que su tratamiento representa una alta relación costo/beneficio para el Sistema de Salud, resulta importante la detección de las poblaciones en riesgo.

El hierro forma parte constitutiva de sustancias como la hemoglobina, mioglobina, y enzimas como el citocromo C cuyas funciones en el organismo son vitales y de máxima importancia para el funcionamiento óptimo del mismo.

Casi mil millones de personas padecen de malnutrición siendo la deficiencia de hierro quien afecta en torno al 50 % de la población mundial, fundamentalmente en los países en desarrollo. Un bajo nivel de hierro se asocia a estados de debilidad, flojera y falta de coordinación. En hombres y mujeres con deficiencia de hierro se registran proporciones de deterioro en la capacidad física y el desempeño en el trabajo de hasta el 30 %.

En la presente obra se aborda una sencilla cuestión: ¿cómo comen los trabajadores durante la jornada laboral y fuera de ella? Esta pregunta no siempre es objeto de gran consideración, lo que resulta extraño, ya que los alimentos constituyen el combustible que impulsa la producción. Podría pensarse que los empleadores, en su deseo de maximizar la productividad, proporcionarían a su personal una alimentación nutritiva o, al menos, un acceso cómodo a alimentos saludables. Los programas de comidas en el lugar de trabajo pueden evitar las deficiencias de micronutrientes y enfermedades crónicas, incluida la Anemia. Las inversiones en nutrición se reembolsan mediante una

Al. Prevalencia de anemia en el embarazo y análisis de sus factores condicionantes. Aten Primaria. 2001;29:158-63.

⁵ Nordin G, Martensson A, Swolin B, Sandberg S, Christensen NJ, Thorsteinsson V, et al. A multicentre study of reference intervals for hemoglobin, basic blood cell counts and erythrocyte indices in the adult population of the Nordic countries. Scand J Clin Lab Invest. 2004;64:385-98, y; Cheng CK, Chan J, Cembrowski GS, Ivan Assendelft OW. Complete blood count reference interval diagrams derived from NHANES III: stratification by age, sex, and race. Lab Hematol. 2004;10:42-53.

reducción de los días de baja por enfermedad y de los accidentes, así como una mejora de la productividad y el estado de ánimo.

En la práctica, los programas de comidas en el lugar de trabajo constituyen en gran medida una oportunidad perdida. Con demasiada frecuencia, dichos programas ni siquiera son objeto de consideración por los empleadores. El trabajo, en lugar de facilitar una nutrición adecuada, supone a menudo un obstáculo para su consecución. Los comedores, cuando existen, ofrecen de manera rutinaria una selección poco saludable y escasamente variada. Las máquinas expendedoras se proveen de manera regular de refrigerios poco saludables. Los restaurantes pueden resultar caros o escasear. Los alimentos vendidos en puestos callejeros pueden encontrarse infectados por bacterias. En ocasiones, los trabajadores carecen del tiempo necesario o de un lugar para comer, o del dinero para adquirir comida⁶.

La presente investigación se centra en la ingesta de hierro diaria de un grupo de hombres y mujeres que trabajan en una empresa muy importante de la ciudad de Rosario que se dedica a la comercialización de indumentaria y calzado deportivo, para compararlo, entre otras cosas con la ingesta diaria de referencia. El motivo por el cual se eligió estudiar, según el género a este rango etario (la adultez joven), se debe a la inquietud por estudiar la ingesta de este micronutriente determinado en el rango de edad en el que se supone tenemos el mayor rendimiento físico e intelectual para el trabajo como lo es la edad adulta o adultez joven.

⁶ food at work. workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases. Cristofer Wanjek 2005. 448 págs. ISBN 92-2-117152.

A- Objetivos:

1. General:

- Evaluar el consumo de Hierro de los empleados entre 25 y 35 años de la empresa Sport 78 deportes de la ciudad de Rosario

2. Específicos:

- Analizar si el consumo de Hierro promedio obtenido de la muestra, se adecua a la RDD o Recomendación dietética diaria requerida según género.
- Comparar el consumo de Hierro de los encuestados de un mismo género (masculino y/o femenino), según la jornada laboral realizada (horario corrido y/o cortado).
- Indagar cuál es el género que se adecua en mayor porcentaje a su respectiva RDD.
- Evaluar el nivel de conocimiento de la población encuestada respecto de importancia del consumo adecuado de hierro, beneficios que aporta al organismo y alimentos fuente.

B- Justificación:

Se realizaran entrevistas individuales a cada uno de los empleados que formen parte de la muestra seleccionada mediante una encuesta para recabar información acerca de:

- Consumo de alimentos fuente de hierro.
- Consumo de alimentos fuente de Vitamina C.
- Consumo de alimentos con alto contenido de oxalatos, fitatos y taninos.
- Nivel de conocimiento sobre los beneficios de una adecuada ingesta de hierro.

Los datos obtenidos serán analizados y tabulados para su posterior presentación mediante tablas o gráficos para su mejor visualización. Partiendo de esta base se realizara un diagnostico de la realidad alimentaria del grupo respecto de la ingesta de hierro, así como también de factores facilitadores o inhibidores de absorción. Se indagara sobre nivel de conocimiento, patrones alimentarios de consumo y grado de interés o inquietud sobre el tema, ya que esto determinará si el grupo seleccionado está interesado en seguir patrones alimentarios que determinan una alimentación saludable.

C- Resultados Esperados:

En la presente investigación se espera encontrar que tanto hombres como mujeres empleados de Sport 78, más allá del nivel educativo y conocimiento sobre los beneficios que el hierro ofrece a nuestro organismo, no llegan a cubrir los requerimientos diarios recomendados para su edad a causa de malos hábitos alimentarios predominantes de la actualidad, los cuales son condicionados en gran parte por factores culturales y sociales, económicos amén de una escasa o nula educación alimentaria.

D- Hipótesis:

La población en cuestión no cubre las necesidades diarias de ingesta de hierro, desconoce sus beneficios para el organismo y por medio de que alimentos se lo puede incorporar en la dieta.

E- Otros Estudios científicos relacionados con el tema:

1)" Estudio poblacional de prevalencia de anemia en población adulta de Buenos Aires, Argentina"

Objetivo. Establecer la prevalencia de anemia en población adulta y determinar los factores asociados.

Diseño. Estudio poblacional de corte transversal, con etapa descriptiva y analítica.

Emplazamiento. Estudio realizado en La Plata, Argentina.

Participantes. Muestra aleatoria, con estratificación trietápica considerando área geográfica, aspectos sanitarios y nivel socioeconómico de adultos mayores de 18 años.

Resultados y mediciones principales. Encuestas socioeconómica y nutricional, estudios hematológico y sérico. A quienes se detectó anemia, se les aseguró un tratamiento completo o estudios ulteriores hasta el diagnóstico de certeza. Se valoró: peso y talla, hemo globina, hematíes, hematocrito, ferremia,

Transferrina, ferritina, ingesta diaria de calorías, hidratos de carbono, lípidos, proteínas, calcio, hierro y vitamina C.

Se analizó a 1.136 pacientes de los 1.200 seleccionados. La prevalencia de anemia en adultos fue del

26,3%. Numerosas variables, como nivel socioeconómico, aspectos nutricionales o frecuencia de consulta médica, se asocian al riesgo de anemia. Sin embargo, las necesidades básicas insatisfechas —variable compuesta por vivienda precaria y bajo nivel de instrucción—, sexo femenino y residencia en suburbios mantienen la significación en el análisis multivariable (odds ratio > 2,5).

Conclusiones. Una de cada 4 personas adultas presenta anemia, y la ferropenia es la causa más importante. El diagnóstico de anemia se asoció, predominantemente, a aspectos sociales, el sexo o el área geográfica de residencia. Dicha información, utilizada por el Estado para planificar las medidas preventivas, oportunas y focalizadas, podrá lograr beneficios no sólo en los adultos, sino en toda la comunidad que depende económicamente de ellos.

Palabras clave: Anemia. Hierro. Adultos

G.H. Marin, P. Rivadulla, A. Vázquez, D. Juárez, Received (January 2007), Accepted 12 September 2007. Estudio Poblacional de prevalencia de anemia en población adulta de Buenos Aires, Argentina. Journal : Atención Primaria, volumen 40 issue 3,(March 2008, pages 133-13) disponible online el 24 de noviembre de 2008.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656708702968>

2) "Alimentación de los trabajadores dependientes residentes en Montevideo y ciudades cercanas".

Resumen: El objetivo de la investigación fue conocer las características de la alimentación de los trabajadores/as uruguayos, su situación de salud y las condiciones ofrecidas por empleadores para el consumo de comidas. Este estudio descriptivo de corte transversal, permitió recabar mediante una encuesta telefónica (n=295), datos relevantes del comportamiento alimentario. Casi el total de trabajadores, realizaban alguna comida en horario laboral, predominando el almuerzo. La mitad de ellos seleccionaban preparaciones con carnes rojas, le seguían los vegetales cocidos. Aproximadamente, el 40% de los trabajadores declaró presentar patologías relacionadas con la dieta. Únicamente el 8% destinaba el tiempo recomendado por la OMS para el consumo de alimentos en el trabajo. Algunas empresas incumplen las normativas del Gobierno Uruguayo sobre las condiciones necesarias para la alimentación de sus empleados. Continuar investigando en la temática implica hacer camino en la instauración de políticas que contemplen la alimentación de los trabajadores como un derecho fundamental.

Suárez S, Claudia, Echegoyen R, Andrea, Cerdeña Ch, María, Perrone P, Verónica, & Petronio P, Isabel. (2011). Alimentación de los trabajadores dependientes residentes en Montevideo y ciudades cercanas. *Revista chilena de nutrición*, 38(1), 60-68. Recuperado en 07 de septiembre de 2014, de ,

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000100007&lng=es&tlng=es.

3) " Una deficiente alimentación en el trabajo afecta la salud y la productividad Nuevo informe de la OIT".

La mala alimentación en el trabajo causa pérdidas de hasta 20 por ciento en la productividad, ya sea debido a problemas como la desnutrición que afecta a unas 1.000 millones de personas en el mundo en desarrollo, o al exceso de peso que sufre una cantidad similar de personas en países industrializados, destacó un estudio publicado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Comunicado de prensa | 15 de septiembre de 2005

GINEBRA (Noticias de la OIT) - La mala alimentación en el trabajo causa pérdidas de hasta 20 por ciento en la productividad, ya sea debido a problemas como la desnutrición que afecta a unas 1.000 millones de personas en el mundo en desarrollo, o al exceso de peso que sufre una cantidad similar de personas en países industrializados, destacó un estudio publicado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

La alimentación en el trabajo (en inglés): Food at Work: Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases, Christopher Wanjek, ISBN 92-2-11715-2, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 2005. Para leer el resumen ejecutivo en español, use este enlace:www.ilo.org/public/spanish/bureau/inf/download/s_foodatwork.pdf.

http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/press-and-mediacentre/news/WCMS_006116/lang-es/index.htm

II- Fundamentación:

El hierro es, del grupo de los micronutrientes, quien está presente en mayor proporción en nuestro cuerpo; el organismo contiene de 3 a 4 gr de hierro, que se distribuyen: 55-60% en la hemoglobina, 30-35% almacenado en depósitos del hígado, bazo, riñón y médula ósea; y el resto es constituyente de numerosas enzimas (citocromos, citocromo-oxidasa y catalasas principalmente).

Tanto la carencia en el organismo, como su exceso son perjudiciales para la salud, aunque la toxicidad no es atribuible a causas dietéticas. Participa en el transporte de oxígeno en la sangre por ser parte constitutiva de la hemoglobina, transporta y almacena oxígeno en el músculo por estar presente en la mioglobina y es indispensable para la producción de energía celular en forma de ATP (citocromo C).

El hierro se encuentra distribuido en muchísimos alimentos, pero en algunos está presente en su estructura HEM y en otros está presente en su estructura NO HEM; las vísceras, y carnes de vaca, ave, pescados y mariscos son las únicas fuentes de hierro hemínico, mientras que las legumbres y algunas verduras de hoja verde son ricas en hierro no hemínico.

La biodisponibilidad del hierro, es decir, la capacidad de ser absorbido depende de la interacción de los distintos componentes dietéticos en el momento de la absorción, así como del origen del hierro aportado con la dieta. Se estima que alrededor del 40% del hierro total de las carnes está presente como hierro hemínico; su biodisponibilidad es

alta, ya que el grupo HEM lo protege de la interacción con otros nutrientes, y la absorción del mismo es independiente de la composición de la dieta, variando entre un 20% y 30%. El hierro NO HEM presente en los vegetales, cereales, legumbres, lácteos, huevo y el 60% del hierro presente en las carnes presenta una biodisponibilidad muy inferior a la del hemínico y su absorción está condicionada por la interacción de diferentes nutrientes pudiendo variar del 1% al 8%. El hierro no hemínico se absorbe en su forma reducida, es decir, como hierro ferroso. Debido a que en los alimentos se encuentra como hierro férrico, es necesaria su reducción. proceso que es estimulado en el estomago por la acción del ácido clorhídrico. Varios ácidos orgánicos como el ascórbico, cítrico, málico y tartárico, presentes en frutas y verduras también poseen la capacidad de reducir al hierro por lo que estimulan su absorción. La adición de tan solo 25mg de ácido ascórbico a una comida duplica su absorción, mientras que el agregado de 50 mg de ascorbato puede aumentar de tres a seis veces la absorción del mineral.

La deficiencia de hierro constituye una de las carencias nutricionales más comunes, que afecta tanto a grupos vulnerables como lactantes y niños como a los grupos que no se consideran vulnerables como la adultez joven y la adultez. Presenta síntomas como: anorexia, palidez, disnea del esfuerzo y fatiga, entre otras. Interesan en especial estos síntomas porque la capacidad máxima de trabajo disminuye, afectando la resistencia para realizar esfuerzos; puede haber disfunción muscular que conlleva una disminución del rendimiento físico. Disminuye la resistencia a las infecciones, afectándose tanto la función linfocítica como granulocítica; y en la escala motora la coordinación y el balance corporal que preceden a la marcha también se ven afectados.

El precio de una nutrición deficiente proporciona a gobiernos, empleadores y empleados una justificación para adoptar un programa adecuado de comidas en el lugar de trabajo.

Los gobiernos se benefician de la existencia de una población bien alimentada mediante

las reducciones de los costos sanitarios, los ingresos fiscales obtenidos del aumento de la productividad laboral y, al procurar la nutrición de la infancia, la seguridad de disponer de futuras generaciones de trabajadores sanos. El ahorro es significativo. En 2001, las enfermedades no infecciosas (relacionadas con la dieta) generaron en torno al 46 % de la carga mundial de enfermedades y produjeron el 60 % de los fallecimientos en todo el mundo. Se prevé que la carga mundial debida a enfermedades no infecciosas ascienda al 57 % en 2020. En el sudeste de Asia, la deficiencia de hierro da lugar a una pérdida de productividad valorada en 5.000 millones de dólares de Estados Unidos. En India, el coste de la productividad perdida, las enfermedades y los fallecimientos debidos a la malnutrición oscila entre 10.000 y 28.000 millones de dólares de Estados Unidos, lo que supone del 3 al 9 % del producto bruto interno. Además de estos costes, los empleadores deben comprender que una nutrición deficiente está vinculada al ausentismo, la enfermedad, un bajo estado de ánimo y unas tasas de siniestralidad superiores. La deficiencia de hierro da lugar a la fatiga y a la falta de destreza. Por su parte, los empleados han de comprender que su salud y, con ella, su seguridad en el puesto de trabajo, depende de una nutrición apropiada. El lugar de trabajo, en el que numerosos adultos pasan un tercio de su jornada, o la mitad de sus horas de vigilia, representa un emplazamiento lógico para la intervención sanitaria, y puede constituir un instrumento para procurar una alimentación adecuada.

III-Marco Teórico:

A) Adulthood:

Se considera que la juventud o adultez joven va desde los 22 a los 40 años y la adultez desde los 40 a los 65 años. A partir de los 20 años el joven inicia el camino para convertirse en adulto. Está construyendo un proyecto personal. En el período que va de los 25 a los 35 años, generalmente encuentran una pareja estable y ya tienen un trabajo. Se enfrentan al tiempo de criar hijos y de estabilizar identidades en lo personal, lo familiar y lo social. Hay consolidación de la identidad y comienzo de la realización del proyecto de vida. La crisis experiencial o de realismo es la que se da entre la adultez joven y la adultez media, la cual una vez superada, da paso a ésta última. En la adultez joven se deben tomar muchas responsabilidades. Las tareas propias de la edad tienen que ver con el mundo social (pareja, trabajo, hijos, etc.) El rol activo que se asume es el término de la moratoria psicosocial (según Erikson). Hay construcción y establecimiento de un estilo de vida, se organiza la vida de forma práctica, se llevan a cabo propósitos. Por otra parte, también hay mucha exploración y aprendizaje (no todos los roles que se asumen son definitivos).

La temática central de este período es la intimidad v/s el aislamiento. Las tareas que se deben realizar son:

- a) definición de la pareja

b) definición laboral

En lo biológico, las funciones están en su máxima actividad, están estables, lo que se traduce en seguridad, poder y dominio. A nivel psicológico, ésta sensación de dominio se manifiesta en un sentimiento de autonomía. Esto permite utilizar las energías de forma más eficiente. Es recomendable dominar las tensiones, se debe persistir en el logro de objetivos y no caer en objetivos intermedios. Las transformaciones se dan al nivel de los nuevos roles que se viven: parentalidad, laboral, matrimonio (asumir un compromiso).

1. *Crisis experiencial o de realismo:*

Se describe como un proceso de transición que puede ser vivido de 2 maneras:

1). Reafirmación, previo cuestionamiento de la estructura de vida definida como a los 20 años.

2). Oportunidad de cambiar la postura ya definida. Se experimentan crisis matrimoniales, reconstrucción laboral, retornan cosas que no se hicieron en la adolescencia. La crisis se genera por la confrontación entre ideales de adolescente y el actuar coincidentemente en la vida diaria. En general, esta confrontación arroja un déficit. Muchos transmiten una sensación de mucho cansancio, que influye en cómo llevo a cabo los valores. Puede darse:

Resolución positiva: darle mayor equilibrio a los ideales, en relación a lo real, lo cotidiano. Saber que no se puede hacer todo lo que uno quisiera que fuera posible. O;

Resolución negativa: obviar la realidad dándole importancia sólo a los ideales u olvidarse de éstos para seguir sólo lo práctico. Se pierde el respeto por la palabra dada.

Los adultos jóvenes viven el proceso de “humanización”: se aceptan y perdonan a sí mismos el hecho de no luchar 100% por sus ideales.⁷

B) Minerales y Oligoelementos:

Existen ciento tres elementos conocidos; los organismos vivos están compuestos fundamentalmente de once de ellos, a saber, carbono, hidrogeno, oxígenos, nitrógeno y los siete minerales principales:

- Calcio, fosforo y magnesio que se utilizan fundamentalmente en el hueso
- Sodio, potasio, cloro, que son electrolitos.
- Azufre, que se usa principalmente en los aminoácidos.

La ingesta del nutriente de referencia (INR) es mayor de 100 mg/día para cada uno de ellos, con la excepción del azufre, para el que no se ha publicado INR.

Además, hay al menos, otros doce elementos que se requieren en la dieta en pequeñas cantidades, los cuales son conocidos como Oligoelementos esenciales, siendo el INR menor a 100 mg/día: hierro, zinc, cobre, cobalto, yodo, cromo, manganeso, molibdeno, selenio, vanadio, níquel y silicio.

1. Biodisponibilidad de los minerales:

La biodisponibilidad ha llegado a ser un término de utilidad en los últimos años para describir el estado químico o fisicoquímico de los minerales dentro de la luz del intestino delgado (Fairweather – Tait Hurrell, 1996). Con la excepción del hierro Hem,

⁷ Rincón L., Di Segni S. & Tenconi J.C. (1995) “Problemas del campo de la salud mental” - 2da Edición – Editorial Paidós, Buenos Aires –Capítulo VI, Ricón L. - Pág 109

prácticamente todos los demás elementos se absorben en el estado iónico. Por consiguiente, no se absorberán cualesquiera elementos que permanezcan unidos a moléculas orgánicas u otros complejos inorgánicos después de consumarse las etapas digestivas; esto es, no son biodisponibles, y estos minerales no absorbidos se eliminarán en las heces. Una vez que los iones se absorben en los bordes en cepillos en las epiteliales cilíndricas del intestino (o enterocitos) a menudo referido como superficie mucosa, todavía deben trasladarse por el citosol de las células de absorción antes de ser transportados a través de la membrana basolateral (serosa) hacia la sangre. Este paso de salida del proceso de absorción, típicamente requiere de un mecanismo de transporte activo, por lo menos para los cationes minerales. Si las formas catiónicas de los elementos no son transportadas a través de la membrana basolateral, permanecerán en las células de absorción, unidas a proteínas. Por ejemplo, los iones de calcio se unen a las calbindinas, el hierro a la ferritina intestinal y el zinc a la metalotioneína, solo para excretarse cuando mueren las células intestinales y se esfacelan hacia la luz intestinal. La pequeña biodisponibilidad también puede obedecer a la formación de jabones (ejemplo: de calcio y magnesio) que se unen a los ácidos grasos libres en la luz intestinal, en caso de absorción deficiente de grasas y a la precipitación cuando uno de un par de iones (ejemplo: calcio, que se combina con fosfatos) se encuentran en la luz a una concentración muy alta. Las interacciones entre minerales también pueden ocasionar una menor absorción de alimentos o una biodisponibilidad baja. Muchas moléculas en los alimentos influyen en la biodisponibilidad, sea al mejorar la absorción o al interferir en ella o inhibirla. Ejemplos de los inhibidores son la fijación por fitatos y oxalatos de calcio y otros cationes divalentes. Los factores que la favorecen son el ascorbato o ácido ascórbico para el hierro no Hem, entre otros. Las personas vegetarianas tienden a consumir alimentos por más cantidades de muchos de los

factores inhibitorios, pero típicamente también ingieren más ácido ascórbico, que es un factor favorecedor. Además la biodisponibilidad de los elementos está sujeta a la influencia de muchos factores fisiológicos, como la acidez gástrica, las adaptaciones homeostáticas y el estrés. La biodisponibilidad también suele utilizarse para eludir a la absorción y la utilización de los elementos en las funciones hísticas y celulares. Este significado más amplio del término en general no es aceptado debido a la falta de cuantificación. La biodisponibilidad no puede cuantificarse con facilidad cuando se pretende que su significado incluya la utilización en los tejidos; es decir, más allá del estado químico de los elementos en la luz intestinal y la absorción a través de la barrera intestinal a la sangre. En general, determinados elementos típicamente tienen una biodisponibilidad baja cuando se obtienen de alimentos (hierro, cromo, manganeso), en tanto que otros tienen una gran biodisponibilidad (sodio, potasio, cloruro, yoduro, fluoruro). Todos los demás minerales, incluidos el calcio y el magnesio, tienen una biodisponibilidad mediana.

2. Interacciones mineral - mineral:

Los minerales pueden tener interacciones negativas con los otros elementos de su especie, las cuales afectan su absorción intestinal, transporte, utilización y almacenamiento. Por ejemplo, la absorción del zinc se reduce con la suplementación de hierro no Hem; el consumo de zinc aminora la absorción de cobre; y los consumos excesivos de calcio disminuyen la absorción de manganeso, zinc y hierro (Deehr et al., Hallberg et al., 1991; Wood y Zheng, 1997). Sin embargo, los estudios de interacción son difíciles de llevar a cabo, y se requieren más investigaciones para poder establecer conclusiones definitivas sobre estas interacciones.

3. Composición mineral del organismo :

Los minerales representan alrededor del 4 al 5% del peso corporal o; 2,8 a 3,5kg en las mujeres y varones adultos respectivamente. Mas o menos el 50% de este peso es calcio, y otro 25% representa fosforo, en forma de fosfatos. Los otros 5 macrominerales esenciales (magnesio, sodio, potasio, cloruro y sulfuro) y los 11 microminerales establecidos (hierro, zinc, yoduro, selenio, manganeso, fluoruro, molibdeno, cobre, cromo, cobalto y boro) representan el 25% restante. Los oligoelementos como el arsénico, aluminio, estaño, níquel, vanadio y silicio, aportan una cantidad insignificante al peso corporal.

4. Funciones de los minerales:

Los elementos minerales desempeñan muchas funciones esenciales, sea como iones disueltos en líquidos corporales o como constituyentes de moléculas esenciales. Los iones en los líquidos corporales regulan las actividades de muchas enzimas, mantienen el equilibrio ácido básico y la presión osmótica, facilitan el transporte de membrana de nutrientes esenciales y otras moléculas, y mantienen la excitabilidad nerviosa y muscular. En algunos casos los iones minerales representan componentes estructurales de tejidos corporales extracelulares, como huesos y dientes. Varios minerales, como el zinc y el hierro, también intervienen en diferentes maneras en el proceso de crecimiento.

C. Hierro

- El organismo contiene de 3 a 4 gramos de hierro, que se distribuye. 55-60% en la hemoglobina; 30-35% almacenado en los depósitos del hígado, bazo, riñón y medula ósea; el resto es constituyente de numerosas enzimas (citocromos, citocromo-oxidasa, catalasa principalmente). No se encuentra hierro libre en el organismo en grandes cantidades, a causa de su tendencia a formar compuestos con diversos complejos orgánicos. Debido a que bajas

Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

concentraciones de hierro son toxicas, esta facilidad para formar compuestos permite su almacenamiento, transporte y utilización en formas no toxicas.

Distribución y función del hierro corporal total (3500-5000 mg)

Zona	Función	Cant. hierro mg.	%hierro corp. total
Hemoglobina	Transporte de oxígeno	2500	60-70
Ferritina(2/3) y Hemosiderina (1/3)	Almacenamiento de hierro en hígado bazo y médula ósea, principalmente	1000	27
Mioglobina	Transportador de oxígeno en músculo	130	3.5
Moléculas ligadoras de Hierro sin caracterizar	Almacenamiento	80	2.2
Citocromos y otras Enzimas que contienen Hierro	Citocromo P450 metabolismo de fármacos y catalasa peroxidasa	8	0.2
Transferrina	Transporta hierro desde el intestino a los tejidos	3	0.08

Fuente: Benyon, S. (1998). Minerales En Hancourt Brace, *Lo esencial en el metabolismo y Nutrición*,(1º ed. pp 144) . Madrid. España.

Ingesta del nutriente de referencia, o INR

INR: la pérdida diaria de hierro del organismo es de 0.5-1 mg/día y se debe a:

- Recambio del tubo digestivo, alrededor de 0.5 mg/día

- Descamación de las células de la mucosa intestinal y excreción biliar, unos 0.3 mg/día
- Sudor y descamación de las células de la piel, aproximadamente 0.1 mg/día
- Pérdidas por orina, unos 0.1 mg/día.

Las pequeñas pérdidas diarias justifican la absorción de hierro dietético en el duodeno.

La demanda de hierro aumenta durante el crecimiento, el embarazo y la menstruación.

Los requerimientos diarios son:

- varón adulto 1 mg
- niño 1.5 mg
- mujer menstruando 2 mg
- mujer embarazada 3 mg

Sin embargo, solo se absorbe el 10% del hierro de la dieta y, por tanto, la cantidad que se ingiere cada día debe ser igual al requerimiento diario x 10. Por tanto, el INR= 10-20 mg/día.

1. **Funciones:** Las funciones del hierro en el organismo se explicaran a partir de las funciones biológicas de los compuestos de los que forma parte⁸. La HEMOGLOBINA, es una proteína conjugada que posee la capacidad de combinarse de manera reversible con el oxígeno, sirviendo como medio de transporte del mismo en la sangre, tiene un peso molecular aproximado de 64.500 y contiene 4 átomos de hierro ferroso por mol. La ferroporfirina de la hemoglobina es el hemo. La propiedad más característica de la hemoglobina es su capacidad para transportar oxígeno, formando oxihemoglobina.

⁸ yip, R; Dallman P. hierro en conocimientos actuales sobre nutrición 7ª edición. IPSI.OPS/OMS: publicación científica n° 565. Washington, CD, 1997.

El monóxido de carbono se combina con la hemoglobina aún mas fácilmente que el oxígeno formando carboxihemoglobina. La vida promedio del eritrocito es de aproximadamente 120 días. Cuando se destruyen los eritrocitos, el residuo de porfirina de la hemoglobina es fragmentado, formando los pigmentos biliares: bilirrubina y biliverdina, que son transportados al hígado para su excreción en la luz intestinal mediante la bilis.

La MIOGLOBINA es un pigmento respiratorio que existe en las células musculares, contiene un solo átomo de hierro por mol. Tiene la función de transportar y almacenar oxígeno que se utiliza durante la contracción muscular.

Los CITOCROMOS son enzimas que intervienen en la transferencia de electrones en las reacciones de oxidorreducción. El más importante es el citocromo C, que contiene un solo átomo de hierro por mol y es indispensable para la producción de energía celular en forma de ATP. Otras enzimas que poseen hierro en su forma hemínica, es decir unido al grupo hemo, son las catalasas y peroxidasas. El hierro está presente en varias enzimas en forma no hemínica y es necesario además para la actividad enzimática de numerosos compuestos.

2. **Absorción:** En condiciones normales se absorbe una limitada cantidad del hierro dietético, aproximadamente un 10 %. Sin embargo, este porcentaje se modifica de acuerdo a las necesidades del organismo: cuando las reservas están aumentadas, la absorción disminuye y cuando las mismas están disminuidas la absorción aumenta. En personas con deficiencia de hierro la mucosa intestinal está programada para absorber cantidades del mineral⁹. Como hemos referido anteriormente, del hierro corporal total, el 60% aproximadamente está en la hemoglobina y la mayor parte del resto se almacena

⁹ De Maeyer. E. preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care. World health organization. Geneva, 1989

principalmente en forma de ferritina. La ferritina es un complejo proteína-hierro; la parte proteica, la apoferritina, tiene 22 subunidades que forman un caparazón proteico hueco y es capaz de ligar unos 4300 iones férricos.

El hierro de la dieta se absorbe mas fácilmente en forma de ion ferroso y el acido ascórbico el alcohol y otras sustancias reductoras favorecen su absorción.

El hierro es transportado en la sangre ligado a la Transferrina: cada molécula de Transferrina liga dos iones ferrosos. Ésta transporta hierro desde las zonas de absorción y de rotura de hemoglobina a los lugares de almacenamientos, principalmente las células reticuloendoteliales (medula ósea, bazo), hepáticas y musculares. Estas células tienen receptores de Transferrina, facilitando la captación del hierro mediante endocitosis mediada por receptor. El hierro también es transportado a sitios para la producción de hemoglobina (medula ósea), mioglobina (musculo) o enzimas (hígado).

Un adulto típico debe ingerir aproximadamente 15 a 20 mg de hierro diarios. De esta cantidad, un varón normal solo absorbe de 0.5 a 1 mg y la mujer, premenopáusicas de 1 a 1.5 mg. La disminución de hierro, por ejemplo, debida a una hemorragia aumenta la capacidad intestinal para su absorción. Los niños en edad de crecimiento y las mujeres embarazadas absorben mayor cantidad de hierro que los varones adultos.

La absorción de hierro se encuentra limitada por su tendencia a formar sales insolubles con los iones hidróxido, fosfato, HCO_3^- y otros aniones presentes en las secreciones intestinales. El hierro también da lugar a complejos insolubles con otras sustancias presentes en los alimentos como fitatos, taninos y la fibra de los cereales. Estos complejos de hierro son mas solubles a un PH bajo. Por tanto el acido clorhídrico segregado en el estomago favorece la absorción de hierro, mientras que suele disminuir en individuos con una deficiencia en la secreción de HCL.

La vitamina C favorece eficazmente la absorción de hierro al formar con él un complejo soluble y reducir el hierro férrico a hierro ferroso. El hierro asociado a ascorbato o en forma de ion ferroso presenta una menor tendencia a formar complejos insolubles que el ion férrico y, por tanto, se absorbe mejor. A los individuos que toman suplementos de hierro se les aconseja tomar también vitamina C junto con sus comprimidos de hierro.

El hierro se halla presente en la dieta en forma de sales inorgánicas de hierro y formando parte de los grupos prostéticos hemo de proteínas como la hemoglobina, la mioglobina y los citocromos. Se absorbe alrededor del 20% del hierro ingerido como hemo. Las enzimas proteolíticas liberan los grupos hemo de las proteínas en la luz intestinal. El hemo es captado por las células epiteliales que revisten el intestino delgado proximal mediante transporte facilitado. En la célula epitelial, el hierro se separa del hemo. Ni un solo hemo se transporta intacto a la sangre portal.

Las células epiteliales del duodeno son las principales encargadas de la absorción del hierro no incluido en el grupo hemo. La membrana plasmática del borde en cepillo tiene proteínas transportadoras que fijan el ion ferroso y lo transportan hacia las células epiteliales del duodeno; el ion férrico no se transporta. En el citosol de las células epiteliales, el ion ferroso se liga a una proteína fijadora de hierro que se denomina moviferrina. Esta sustancia puede actuar de manera análoga a la calbidina; es decir:

1. recibir el hierro desde el transportador del borde en cepillo,
2. impedir su formación de complejos insolubles con los aniones intracelulares, y
3. facilitar su difusión a través del citosol.

La membrana basolateral tiene receptores para la Transferrina. Estos receptores fijan la Transferrina plasmática y parecen mediar la transferencia de ion ferroso desde la

movilferrina del citosol hacia la Transferrina del lado extracelular de la membrana basolateral. A continuación, se libera el complejo ion ferroso-Transferrina al líquido extracelular y difunde hacia la sangre. El transporte de hierro en estado ferroso a través de la membrana basolateral es el paso que limita su velocidad de absorción; este ritmo de paso se encuentra restringido por el número de receptores para la Transferrina presentes en la membrana basolateral.

En la deficiencia crónica de hierro o tras una hemorragia, aumenta su capacidad de absorción en el duodeno y el yeyuno. El intestino también protege al organismo de las consecuencias de su absorción excesiva. Un mecanismo importante para evitar la absorción excesiva de hierro es su fijación prácticamente irreversible a la ferritina en la célula epitelial intestinal. El hierro fijado a la ferritina no se encuentra disponible para su transporte hacia el plasma y se pierde en la luz intestinal o se excreta con las heces cuando la célula epitelial se descama. La cantidad de apoferritina presente en las células intestinales determina el contenido de hierro que se puede atrapar en su reserva no absorbible. La síntesis de apoferritina es estimulada por el hierro, como mecanismo de protección frente a la absorción de cantidades excesivas de este.

Nota: la capacidad del duodeno y del yeyuno de absorber hierro aumenta 3 o 4 días después de una hemorragia. Las células epiteliales intestinales precisan este tiempo para emigrar desde sus lugares de formación en las criptas de Lieberkühn hasta los vértices de las vellosidades, donde favorecen la absorción. La capacidad de absorber hierro en las células epiteliales queda programada cuando aún se hallan en las criptas de Lieberkühn. Las membranas del borde en cepillo del duodeno y yeyuno de animales con deficiencia de hierro también tienen un número mayor de receptores para el complejo del hierro con la Transferrina y, por tanto, lo absorben desde la luz con mayor rapidez.

Recomendaciones para mejorar la absorción:

- ✓ Contrarrestar los factores que interfieren con la absorción del hierro por medio de la presencia de aquellos que la promueven.
- ✓ Procurar que los factores que promueven la absorción se encuentren en mayor proporción de los que la inhiben.
- ✓ No es necesario ni conveniente eliminar por completo de la alimentación aquellos alimentos que contengan sustancias que interfieren en la absorción de hierro.
- ✓ Cuando una comida es rica en hierro Hem no afecta la presencia simultánea de factores inhibidores.
- ✓ Cuando una comida es rica en hierro no Hem debe estar acompañada simultáneamente con los factores facilitadores.
- ✓ Evitar el consumo de infusiones con aporte de taninos, en forma inmediata a las comidas ricas en hierro no Hem. Se podrán consumir por lo menos después de una hora de esas comidas.
- ✓ Cuando se ingieren suplementos de hierro para corregir una deficiencia de hierro o una anemia, es conveniente que se acompañe de jugos cítricos por el aporte de vitamina C y se consuman lejos de infusiones con aporte de taninos.

3. **Biodisponibilidad:** La biodisponibilidad es la eficiencia en porcentaje (%) con la que cualquier nutriente dietético es usado en el organismo. Una serie de factores pueden influir en la absorción y en el uso de nutrientes; como:

- tipo de hierro
- estado de los depósitos
- factores intraluminales

Tipo de Hierro: El Fe Hem se caracteriza por absorberse en una proporción mas o menos constante, aproximadamente en el orden del 10%, pudiendo llegar hasta el 25% sin que existan factores que marcadamente favorezcan o inhiban esta situación.

En el Fe no Hem la absorción es solo del 2% al 5% como máximo, interviniendo en ella una serie de factores intraluminales que hacen que el hierro se absorba en mayor o menor proporción, dificultando su solubilidad.

Estados de los Depósitos: En situaciones de deficiencia, aumenta la absorción tanto del hierro Hem como no Hem, siendo éste ultimo el que aumenta en mayor proporción. Cuando se deplecionan los depósitos aumenta la concentración de apotransferrina, y es esta proteína de membrana la que a nivel intestinal interviene en la velocidad y eficiencia de la absorción. Su mayor concentración frente a estados de deficiencia podría ser unos de los factores relacionados con el aumento de la absorción del hierro en estas circunstancias.

Factores intraluminales: En condiciones normales la absorción del hierro está muy bien regulada por los mecanismos regulatorios de la mucosa intestinal. A medida que aumenta la ingesta de hierro, el porcentaje de absorción disminuye proporcionalmente. Distinto factores intraluminales se relacionan con la absorción de hierro, tanto favoreciéndola como inhibiéndola. Afectan la absorción la hipoclorhidria gástrica, el aumento del tránsito intestinal, los síndromes de malabsorción con esteatorrea y presencia de determinados compuestos o sustancias a nivel de la luz intestinal. Los factores facilitadores son el hierro Hem y el ácido ascórbico; y los factores inhibidores son las sustancias alcalinas, fosfatos, fibra dietética (lignina), taninos y oxalatos.

Las sustancias alcalinas que neutralizan la secreción gástrica inhiben la absorción del Fe. Dentro de estas sustancias los lácteos son los que más se destacan, pero debe diferenciarse la leche humana que muy probablemente debido a la seroproteína presente se favorece la absorción, siendo considerada de alta biodisponibilidad. En el intestino se encuentran receptores para la lactoferrina humana y no así para la lactoferrina bovina, influyendo esto probablemente en la biodisponibilidad de la leche materna.

Los compuestos fosforados inhiben la absorción: las fosfoproteínas presentes en el huevo, la lecitina presente en la soja y el ácido fítico presente en los cereales.

Los fitatos capturan el hierro, dando lugar a compuestos insolubles que se eliminan en las heces interfiriendo así con la absorción.

La lignina presente en las semillas de frutas secas, tallos de sostén, raíces de algunas hortalizas vegetales de hoja o pared celular, inhiben la absorción.

Los taninos presentes en el té, café, vino tinto y cerveza oscura inhiben notablemente la absorción y en relación directa al volumen de su ingesta.

Los oxalatos presentes en las verduras de hoja de color verde oscuro inhiben la absorción. (Ver anexo tabla n°2 Alimentos con mayor contenido de oxalatos)

La biodisponibilidad del hierro, depende de la interacción de los distintos componentes dietéticos en el momento de la absorción, así como el origen del hierro aportado con la dieta.

El hierro Hemínico es el contenido dentro de la estructura del grupo hemo y se encuentra en las carnes. Se estima que alrededor del 40% del hierro total de las carnes de vaca, pollo o pescado están presentes como hierro hemínico. La estructura del hemo

protege al hierro de la interacción de otros nutrientes, por lo que su biodisponibilidad es elevada, y la absorción del mismo es independiente de la composición de la dieta, variando entre un 20% y 30%.

El hierro restante contenido en los alimentos representa al hierro no hemínico, es decir, el hierro de los vegetales, cereales, legumbres, lácteos, huevo, y el 60% del hierro presente en las carnes. El hierro que se aporta con los suplementos o en la fortificación de los alimentos en forma de sales ferrosas es también una forma no hemínica del mineral. El hierro no hemínico presenta una biodisponibilidad muy inferior a la del hemínico, su absorción está condicionada por la interacción de diferentes nutrientes y puede variar del 1% al 8%¹⁰. No obstante, estudios recientes sugieren que los porcentajes de absorción del hierro no hemínico pueden ser superiores, alrededor del 17%, especialmente si las reservas hepáticas del mineral son bajas¹¹.

La máxima absorción tiene lugar en la porción superior del intestino delgado. El hierro hemínico se encuentra protegido por la estructura de la hemoglobina o mioglobina y por difusión pasiva atraviesa la membrana del enterocito. En el interior de la célula, la globina es hidrolizada por proteasas y una hemooxigenasa libera al hierro de su estructura terrapirrólica.

El hierro no hemínico se absorbe en su forma reducida, es decir, como hierro ferroso. Debido a que en los alimentos se encuentra como hierro férrico, es necesaria su reducción, proceso que es estimulado en el estomago por la acción del ácido clorhídrico. Recientemente se ha comprobado que el traspaso del hierro al interior de la célula de la

¹⁰ Monsen, E; Balintfly, J. Calculation dietary iron bioavailability: refinement and computerization. *Jam Diet Assoc.* 1982; 80:307-311.

¹¹ Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Prepublication copy. National Academy Press. Washington, D.C, 2001.

mucosa intestinal estaría mediado por la actividad de un transportador de estructura proteica cuya síntesis es inversamente proporcional al contenido intracelular del hierro.

Varios ácidos orgánicos como el ascórbico, cítrico, málico y tartárico, presentes en frutas y verduras también poseen la capacidad de reducir al hierro por lo que estimulan su absorción¹². El ácido ascórbico ha sido el más ampliamente estudiado. Además de su capacidad reductora, otro mecanismo sugerido en relación a esta vitamina, es que forma un compuesto equimolecular soluble con el hierro, facilitando su absorción¹³. La adición de tan solo 25 mg de ácido ascórbico a una comida duplica la absorción del hierro, y el agregado de 50 mg de ascorbato puede aumentar de tres a seis veces la absorción del mineral¹⁴.

Las proteínas de origen animal, en particular las que contienen cisteína y glutatión, presentes en las carnes poseen también un efecto favorecedor en la absorción del hierro no hemínico; aunque el mecanismo responsable de este efecto no ha sido aún descrito con claridad se sugiere que se relacionaría con la formación durante el proceso digestivo de péptidos de bajo peso molecular los que protegerían al hierro de factores inhibidores¹⁵.

En las membranas del ribete en cepillo existen receptores de estructura proteica específicos que captan al hierro y lo transportan al interior de la célula, donde por acción de la ceruloplasmina, una enzima cobre-dependiente, es oxidado a hierro férrico. El hierro es luego captado por una proteína, la apotransferrina, formando la Transferrina, compuesto de transporte del hierro. El hierro excedente se deposita en el

¹² Monsen E; Balintfly, J; calculation dietary iron bioavailability: refinement and compurarization. J am diet Assoc. 1982;80:307-311.

¹³ Craig, W. iron status of vegetarians. Am J Clin Nutr. 1994;59(suppl):1233s-1237s.

¹⁴ De Maeyer, E. Preventing and controlling iron deficiency anemia though primary health care. World Health organization. geneva, 1989.

¹⁵ Johnson, J; Walker, P; Zinc an iron utilization in young womwn xonauming abeefbased diet. J am Diet Assoc 1992;92(12):1474-1478.

enterocito en forma de ferritina y se pierde con la destrucción celular. Numerosos componentes de la dieta poseen la capacidad de formar compuestos insolubles con el hierro no hemínico, reduciendo de esta manera su absorción. Entre estos ligandos se encuentran el ácido fítico, contenido en los granos integrales y vegetales, los oxalatos contenidos en vegetales de hoja verde oscuro, y los taninos o polifenoles del té, café, vino tinto y cerveza negra. Estudios realizados in vitro sugieren que estas sustancias favorecen la formación de polímeros de los compuestos de hierro a través de gran cantidad de grupos hidroxilo presentes que son altamente reactivos con el hierro¹⁶. El fósforo presente en las fosfoproteínas de la yema del huevo y de la leche también tiene la capacidad de formar complejos estables con el hierro, dificultando su absorción. El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), empleado como conservante en alimentos, es otro inhibidor reconocido de la absorción del hierro no hemínico. Existe una gran variabilidad en el grado de inhibición que ejercen estos ligandos, dependiendo entre otros factores de la concentración del ligando, su afinidad por el hierro y la capacidad de formar compuestos a nivel intestinal. Teniendo en cuenta las variaciones individuales en las condiciones fisicoquímicas del medio intestinal. Cuando un agente inhibidor y otro estimulante de la absorción están presentes en una misma comida, sus efectos son antagónicos.

4. **Metabolismo:**

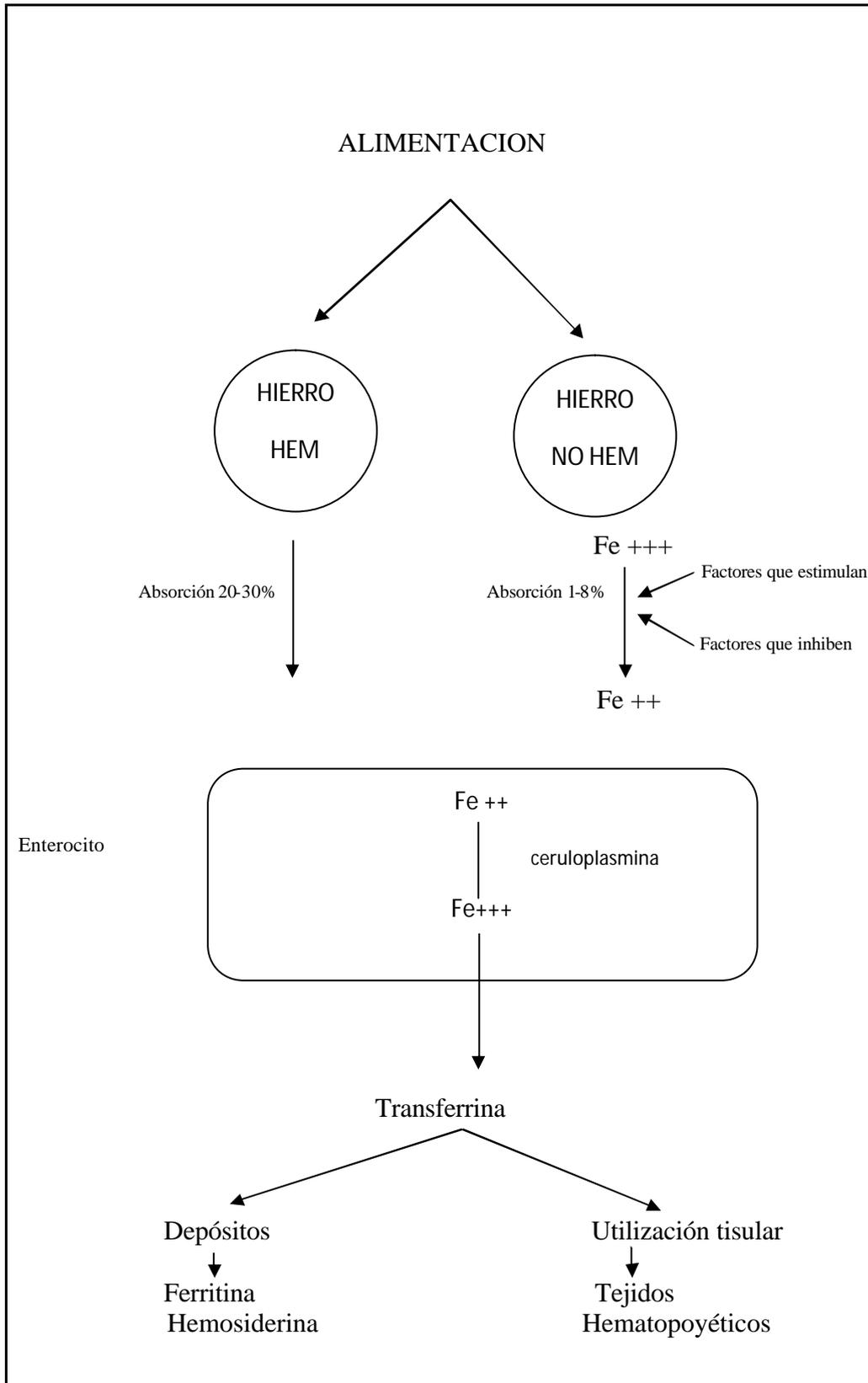
Pérdida de Hierro: Las pérdidas basales de hierro se deben a los procesos de descamación de células superficiales de la piel, tracto gastrointestinal y urinario y a las pérdidas gastrointestinales de sangre que se producen incluso en personas sanas. Otras vías menores de eliminación de hierro son el sudor, la bilis y la orina. En los hombres

¹⁶ Yip, R; Dallman, P. hierro en: conocimientos actuales sobre nutrición 7ª edición. ILSI:OPS/OMS. Publicación científica n°565. Washington, DC 1997.

las pérdidas totales se estiman en 0.9 a 1.0 mg diarios. En las mujeres deben añadirse las pérdidas menstruales de sangre, que son sumamente variables entre una mujer y otra, los datos que existen con respecto a los valores promedio de pérdida han sido estimados en aproximadamente 0.4 a 0.5 mg diarios; sin embargo un 10% de las mujeres pueden tener pérdidas mayores equivalentes a 1mg diario. Los métodos anticonceptivos modifican sustancialmente estas pérdidas, los dispositivos intrauterinos aumentan un 50% la eliminación de hierro, mientras que los anticonceptivos orales disminuyen el sangrado menstrual¹⁷.

¹⁷ Informe del International nutrition anemia consultative group (INACG). Deficiencia de hierro en la infancia y la niñez. ILSI. Washintong, 1985.

Esquema conceptual del metabolismo del hierro:



5. Transporte:

La distribución interna del hierro es función de una glicoproteína plasmática específica: la Transferrina, una betaglobulina. Cada molécula de esta proteína transportadora es capaz de ligar dos moléculas de hierro. La presencia de receptores tisulares específicos para la Transferrina permite que el hierro sea depositado en mayores cantidades en los tejidos con elevados requerimientos, como los hematopoyéticos, y protege a los tejidos con bajos requerimientos del depósito excesivo del mineral. La capacidad de fijación del hierro por la Transferrina es, en condiciones normales, de $300\mu\text{g}/100\text{ ml}$ de plasma.

6. Depósitos:

Las reservas de hierro en el hombre adulto son aproximadamente entre 500 mg y 1500 mg; y entre 300 mg y 1000 mg en la mujer, aunque varían sustancialmente de acuerdo al estado nutricional con respecto al mineral de cada individuo. El hierro se encuentra almacenado en forma de compuestos tales como la ferritina y la hemosiderina que se localizan en el hígado, las células reticuloendoteliales y la medula ósea. Estas reservas permiten reparar la masa de glóbulos rojos después de su depleción por hemorragia o sangrado y son utilizadas para cubrir las demandas aumentadas durante el embarazo. Diariamente se pueden utilizar de 10mg a 40 mg de hierro de depósito para cubrir las necesidades de la medula ósea en situaciones críticas. La ferritina está conformada por una fracción proteica, la apoferritina, constituida por cadenas polipeptídicas que se agrupan en círculos, alojando en el centro al hierro en forma de fosfato férrico hidratado. La hemosiderina es un compuesto secundario, soluble, amorfo, donde las micelas de hierro no se ven rodeadas por una capa proteica. El porcentaje de hierro dentro de la hemosiderina es mayor que el contenido en la ferritina. En el adulto se

almacena mas hierro en forma de ferritina cuando las reservas del mismo son moderadas a bajas y en forma de hemosiderina cuando las reservas son altas¹⁸.

7. **Indicadores Bioquímicos del estado nutricional**: Múltiples son los indicadores que pueden utilizarse para diagnosticar el estado nutrición con respecto al hierro; a continuación se resumen las características de varios de ellos y las modificaciones que se producen durante los distintos estadios de la deficiencia de hierro. Debido a que ningún parámetro por si solo constituye una herramienta diagnostica sensible, en la actualidad se considera adecuado para evaluar el estado de nutrición con respecto al hierro seleccionar varios de estos indicadores bioquímicos y considerar la presencia de una alteración por deficiencia cuando dos o más de los mismos son anormales¹⁹.

Indicadores bioquímicos

Indicador	Características	Puntos de corte (a nivel del mar)
Hemoglobina: Hb; Se compone de dos partes básicas: una cadena proteínica de globina y el anillo Hem el cual contiene Fe.	No es un indicador sensible ni precoz, puede estar disminuida en infecciones crónicas o en la deficiencia de folato y se altera en las últimas etapas de la deficiencia. El habito de fumar y la altitud del lugar de residencia aumentan los niveles de Hb, por lo que es necesario modificar los valores de referencia según la altitud.	? : 13.5 g/dl ? ? : 12 g/dl
Hematocrito: Hto: se expresa como el volumen de glóbulos rojos expresado como porcentaje del volumen sanguíneo total. Resulta de gran valor para estimar el grado de anemia.	Debido a que se modifica en función al volumen plasmático, los valores se modifican cuando hay hemoconcentración o hemodilución. Al igual que la Hb disminuyen en estadios avanzados de la deficiencia.	? : 40% ? ? : 35%
Hierro Sérico	La concentración de hierro en suero expresa la cantidad del oligoelemento unida a la Transferrina. Generalmente se determina simultáneamente con el porcentaje de saturación de la misma. Es un indicador de utilidad para diagnosticar la sobrecarga de hierro.	< 60 µg/dl
Ferritina sérica: Proteína cuya concentración en suero representa la magnitud de la reserva corporal del Fe, principalmente la hepática.	Permite estimar los depósitos de hierro por un método no invasivo y es uno de los parámetros más sensibles, aunque puede aumentar en enfermedades infecciosas. Es un indicador precoz, cuando los valores se estiman en mg de hierro de deposito	< 12 µg/l

¹⁸ Informe del International nutrition Anemia Consultative group (INACG). Deficiencia de hierro en la Infancia y la niñez. ILSI. Washington, 1985.

¹⁹ Portela, M; Rio, M; Slobodianik, N. Aplicación de la bioquímica a la evaluación del estado nutricional. Libreros Lopez. Buenos Aires 1997.

Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

Porcentaje de saturación de la Transferrina	Se calcula dividiendo la concentración de hierro sérico por la capacidad total de fijación de hierro, expresándose como porcentaje. Valores disminuidos indican un aporte inadecuado de hierro a la medula ósea.	< 16%
Protoporfirina eritrocitaria libre: (PEL)	Cuando no hay hierro disponible para combinarse con la protoporfirina para formar el grupo hemo, se acumula la PEL. Es un indicador sensible, que refleja la deficiencia antes que se modifique la concentración de Hb; sin embargo, puede estar aumentada en enfermedades inflamatorias.	> 70 µg/dl de glóbulo rojo
Receptores de Transferrina	Constituye un indicador de reciente utilización, muy sensible que refleja la cantidad de receptores celulares. El número de los mismos aumenta durante la deficiencia de hierro.	> 8.5 mg/l

8. **Ingestas Dietéticas Recomendadas**: El Comité de expertos de la FAO, en su revisión de 198 estableció las cifras de ingesta recomendables teniendo en cuenta la biodisponibilidad del hierro en la alimentación, para lo que categoriza a las dietas en tres tipos de biodisponibilidad: alta con una absorción promedio del 15%; media con un 10% de absorción o, baja en la que se estima una absorción aproximadamente del 5%²⁰. Estos porcentajes de absorción se han estimado en una persona sin reservas pero con un transporte normal de hierro. Las cantidades de carnes y ácido ascórbico son las que determinan en cada caso la biodisponibilidad de la dieta. Una alimentación con alta biodisponibilidad es la que presenta una variada selección de alimentos, con adecuadas cantidades de carne y alimentos fuente de ácido ascórbico; este es el tipo de dieta característica de los países industrializados. Una dieta con biodisponibilidad intermedia es aquella que contiene principalmente cereales, raíces y tubérculos y bajas cantidades de carnes y alimentos ricos en vitamina C. Las formas de alimentación con baja biodisponibilidad se caracterizan por un elevado consumo de cereales, raíces y tubérculos, bajas cantidades de carnes y ácido ascórbico, asociadas a un consumo importante de alimentos que inhiben la absorción de hierro, como legumbres, sorgo,

²⁰ FAO/WHO. Requirements of vitamin A, Iron, Folate and vitamin B12. Report of joint expert consultation. Food and nutrition series n°23. Roma, 1988.

Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

cereales integrales. Este tipo de alimentación predomina en países emergentes, especialmente en los grupos de bajo nivel socioeconómico.

Biodisponibilidad del hierro en la Alimentación

Biodisponibilidad	Características de la Dieta
Alta:(hierro absorbible 15%)	Más de 90 gr de carne vacuna o de ave o de pescado o más de 75 mg de ácido ascórbico.
Media: (hierro absorbible 10%)	De 30 a 90 gr de carne vacuna, ave, o pescado o, de 25 a 75 mg de ácido ascórbico.
Baja: (hierro absorbible 5%)	Menos de 30 gr de carne vacuna, ave o pescado o menos de 25 mg de ácido ascórbico

Fuente: referencia 20.

Requerimientos de hierro en mg/día

Grupos etarios	Baja		Intermedia		Alta	
	Mínimo	Basal	Mínimo	Basal	Mínimo	Basal
Varones adultos	15	23	8	11	5	8
Mujeres						
12 a 16 años	27	40	13	20	9	13
Edad Fértil	29	48	14	24	10	16
Posmenopáusica	13	19	6	9	4	6
Embarazo *						
Lactancia	17	26	10.5	13	6	9

* Las necesidades durante el embarazo difícilmente pueden ser cubiertas por la dieta solamente, por lo que se aconseja la administración de suplementos. Fuente: referencia 20.

Por su lado, la Academia Nacional de Ciencias de E.E.U.U en el año 2001 ha reformulado las cifras de ingestas recomendadas de hierro a través de las Ingestas Dietéticas de Referencia. El criterio de adecuación que fue tenido en cuenta para

**Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes.
Rosario-Santa fe-Argentina.**

establecer las cifras de recomendaciones en los adultos se basó en el método factorial, es decir, considerando la cantidad necesaria para reponer las pérdidas obligatorias diarias y lograr mantener unas reservas corporales mínimas de hierro equivalentes a concentraciones de ferritina sérica de 15 µg/l. Se considero que el porcentaje de absorción del hierro dietético en la población de referencia seria del 18%. Esta cifra se obtuvo de calcular la proporción de hierro hemínico 10% y no hemínico 90% en las dietas tipos americanas y aplicar los correspondientes valores estimados de absorción para cada tipo de hierro.

<p>Hierro total absorbido =</p> <p>(Fracción de Fe no Hem [0.9] x absorción proporcional del Fe no Hem [0.168]) +</p> <p>(Fracción de Fe Hem [0.1] x absorción proporcional del Fe Hem [0.25]) x 100 =</p> <p style="text-align: center;">17.6 %</p>

Ingestas dietéticas de referencia para el hierro en adultos

	Requerimiento promedio (mg/día)	Recomendación dietética (mg/día)	Nivel superior de ingesta (mg/día)
Hombres	6 mg	8 mg	45
Mujeres			
19-50 años	8.1 mg	18 mg	45
>50 años	5 mg	8 mg	45

Fuente: referencia 11

9. **Alimentos fuente:** A continuación se presentan los principales alimentos fuente de hierro. Las vísceras y carnes de vaca, ave, pescado y mariscos son las únicas fuentes de hierro hemínico. Las legumbres y algunas verduras de hoja verde son ricas en hierro no hemínico. Los alimentos enriquecidos o fortificados constituyen otra alternativa para aumentar la cantidad total de hierro no hemínico en la alimentación y también se presentara el contenido de hierro en algunos alimentos fortificados presentes en las góndolas de los supermercados.

Contenido de Fe en los Alimentos expresado en mg/%

Alimento	Fe (mg/%)
Hígado de cerdo	19.2
De cordero	10.9
vacuno	6.5
Riñón de cordero	7.6
vacuno	7.4
De cerdo	6.7
Carne vacuna	3.4
Ovina	2.5
Cerdo	1.5
pollo	1.5
pescado	1.3
jamón crudo/cocido	2.6
huevo	2.3
arroz	0.8
arroz integral	1.6
avena arrollada	4.5
maíz	2.1
trigo	3.1
harina de trigo	0.9
germen de trigo	9.4
salvado de trigo	14.9
pan común	1.1
pan integral	2.3
legumbres y harinas	7.3
frutas secas	3.6
vegetales hoja verde	3.4
perejil	3.1
brotos de soja	5.4

Fuente: promedio de las siguientes tablas: Tabla de composición química de alimentos para América Latina(INCAP 1961), composition of foods. Agric. Handbook n°8 y Tabla de composición química de alimentos del Instituto Nacional de Nutrición.

Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

Nota: Dentro de los vegetales verdes de hoja se promediaron los valores de acelga y espinaca. El perejil fue considerado por separado porque si bien tienen cantidades similares de hierro, es consumido como condimentos.

Contenido de hierro en algunos alimentos fortificados

Alimentos	Mg de hierro/100 gr.
Cacao en polvo chocolino	23
Bizcochos fortificados Canale	18,4
Semola de trigo Vitina	10
Arroz fortificado Gallo	5
Cereales fortificados	2.3
Leche entera fluida	1 a 1.5
Postre de leche Petit Nestlé	3
Yogur entero La Serenísima	1.2

© Canale, Nestlé, Kellogg

10. Deficiencia:

La deficiencia de hierro constituye una de las carencias nutricionales más comunes, que afecta especialmente a grupos vulnerables como lactantes y niños, quienes presentan un riesgo especial debido a los mayores requerimientos relacionados con el rápido crecimiento. Durante el embarazo y la edad reproductiva las mujeres poseen también demandas mayores del mineral y constituyen otro grupo vulnerable. La deficiencia de hierro comprende varios estadios que pueden evaluarse mediante indicadores bioquímicos. Existen tres grados de deficiencia de hierro:

- 1º grado: movilización y disminución de la reserva corporal; disminución de la concentración sérica de ferritina; aumento de las necesidades de hierro; y aumento de la eficiencia de la absorción intestinal.

- 2º grado: alteración de los mecanismos de transporte del hierro; disminución de la concentración de hierro sérico; aumento de la capacidad total de fijación de hierro por la Transferrina; y disminución del hierro disponible para la eritropoyesis.
- 3º grado: compromiso de la síntesis de hemoglobina; disminución de la concentración de hemoglobina y hematocrito; aparición de alteraciones morfológicas de los eritrocitos; y manifestaciones clínicas y funcionales de la deficiencia del hierro o presencia de Anemia Ferropénica.

Prevención de la deficiencia:

- ✓ Mejorar a través del manejo de los factores favorecedores e inhibidores, la biodisponibilidad de la alimentación habitual.
- ✓ Recurrir al manejo de los alimentos fortificados en los grupos vulnerables.
- ✓ Suplementar en forma medicamentosa compuestos de hierro y vitamina C durante la primera infancia y en embarazadas, ya que por las altas necesidades no se suele cubrir las recomendaciones de hierro con la ingesta habitual.
- ✓ Corregir lo antes posible las pérdidas excesivas de hierro presente en situaciones tales como diarreas crónicas, parasitosis, hemorragias digestivas, pérdidas menstruales en mujeres con dispositivo intrauterino.

Necesidades de hierro, según la edad:

El recién nacido a término, generalmente, presenta una reserva de Fe adecuada para satisfacer sus necesidades durante los primeros 4 a 6 meses de vida, pero después de este tiempo se agotan las reservas tisulares del bebé. Además, durante el primer año de vida, la gran expansión del volumen sanguíneo y el gran crecimiento de la masa

muscular, provoca una enorme necesidad de Fe para la formación de hemoglobina y mioglobina. Durante el resto de la infancia, las necesidades de Fe son menores, si bien siguen siendo altas. A esto se debe el gran aumento de las necesidades de Fe a partir de los 6 meses, las cuales prácticamente se equiparan a las del adulto. Pero es necesario no olvidar la capacidad gástrica del niño, para tomar conciencia de cómo se dificulta su aporte.

También en la adolescencia, como consecuencia de la aceleración del crecimiento, aumentan las necesidades de Fe para satisfacer la síntesis de hemoglobina, acentuándose aun más en la mujer adolescente al iniciar la pérdida menstrual.

Igual situación se presenta en la mujer embarazada, donde las necesidades aumentan para satisfacer la expansión de la masa globular materna y, además, para el crecimiento de los tejidos fetales. Debido a que la absorción del Fe es tan limitada, las recomendaciones de este mineral son muy superiores a los requerimientos.

Causas de la Deficiencia: Varios son los factores causales que participan en el desarrollo de la anemia y podrían agruparse en tres principales grupos:

- Factores relacionados con la alimentación: El consumo prolongado de alimentos con bajo contenido total en hierro, que generalmente se asocia a deficiencias en el aporte energético diario, constituye una causa para el desarrollo de anemia. Por otro lado, las dietas con una cantidad total adecuada de hierro pero con baja biodisponibilidad del mismo debido a la presencia de factores inhibidores también constituyen un factor de riesgo en el desarrollo de la deficiencia de hierro.
- Factores relacionados con el aumento de las demandas: en los momentos biológicos como la niñez, pubertad, el embarazo y la lactancia, las necesidades

de hierro están aumentadas, siendo la prevalencia de anemia mayor en estos grupos de población.

- Factores relacionados con el aumento de las pérdidas: varios son los cuadros patológicos que pueden alterar las pérdidas basales de sangre: hemorragias ocasionadas en el parto o en cirugías, enfermedades crónicas como úlceras, afecciones gastrointestinales como hemorroides, o de origen genitourinario como fibromas uterinos. El uso prolongado de aspirina, que incrementa la pérdida sanguínea de origen gastrointestinal, por aumentar la exfoliación de la mucosa gástrica. Las donaciones frecuentes de sangre, especialmente en las mujeres, pueden conducir a la deficiencia de hierro. La parasitosis constituyen otra patología que incrementa la pérdida de sangre, y en algunas regiones su elevada incidencia constituye un factor de riesgo para el desarrollo de la deficiencia de hierro. El *Necator americanus* y el *Ancylostoma duodenale* son dos parásitos que ocasionan pérdidas sanguíneas por materia fecal; el grado de afección, medido por el número de parásitos en heces, es proporcional a la cantidad diaria de pérdida sanguínea. Por otro lado, alrededor de un 10% de las mujeres pueden presentar un sangrado menstrual periódico superior al promedio estimado.

Debido a que varias son las causas que predisponen al desarrollo de la deficiencia de hierro y debido a que es posible que varias de ellas se encuentren presentes simultáneamente en la persona anémica, su identificación es necesaria para poder corregir la deficiencia. La administración de hierro por ejemplo no lograra revertir la deficiencia en un niño con parasitosis, siendo necesario corregir simultáneamente el agente causal de la anemia.

Sintomatología y efectos de la depleción: los siguientes síntomas clínicos pueden presentarse durante la anemia: anorexia, palidez de las conjuntivas, estomatitis angular que es la inflamación de la comisura de los labios; glositis que es la inflamación de la lengua; atrofia de las papilas linguales, piel seca, disfagia, coiloniquia que es la forma de cuchara en las uñas; pica que es una alteración del apetito que se manifiesta por el consumo de sustancias no nutritivas como tierra, arcilla o hielo; disnea del esfuerzo y fatiga²¹.

La **Capacidad máxima de trabajo** disminuye en la anemia, afectando la resistencia para hacer esfuerzos. Investigaciones realizadas en trabajadores manuales con carencia de hierro demuestran que el rendimiento mejora al recibir suplementación con hierro. La disfunción muscular es otro de los efectos perniciosos de la deficiencia de hierro; estudios en animales revelan que la deficiencia en el rendimiento físico no está asociada al descenso de la hemoglobina sino a la disminución en el músculo de la enzima glicerofosfatooxidasa. Esta enzima interviene en el movimiento de electrones a través de la membrana mitocondrial; cuando su actividad decrece se altera la glucólisis acumulándose ácido láctico en el músculo, trastornando la actividad muscular.

En la deficiencia de hierro disminuye la **resistencia a las infecciones** afectándose tanto la función linfocítica como la granulocítica. Los niños con deficiencia de hierro presentan menores porcentajes de linfocitos T y menor incidencia de reacciones cutáneas positivas a los antígenos comunes. Por otro lado, el agente infeccioso también necesita hierro para su replicación, por lo que varios autores sugieren que una leve deficiencia protegería al huésped, disminuyendo el desarrollo de infecciones, sin embargo, estas interacciones no están aún del todo dilucidadas.

²¹ Informe del International nutrition anemia consultative group (INACG). Prevención de la deficiencia de hierro: la experiencia de Chile. ILSI. Washintong, 1987

El **rendimiento intelectual y la función cognitiva** se afectan en niños con deficiencia de hierro. Cuando la anemia ocurre durante los primeros dos años de vida se ha visto asociada con retraso en el desarrollo psicomotor y cambios en la conducta. Estos efectos persisten aun después de la recuperación hematológica. Aun no está determinado hasta qué grado son reversibles estos cambios. Estudios llevados a cabo en niños menores de 24 meses con anemia mostraron que en lo referente a la escala mental era el lenguaje, tanto expresivo como comprensivo, el que se afectaba por la carencia de hierro. En la escala motora, la coordinación y el balance corporal que precede a la marcha fueron los parámetros mas afectados.

En animales, la anemia se asocia a alteraciones en la **regulación de la temperatura corporal**, que se presenta con alteraciones para regular la termogénesis en climas fríos. La disminución en la secreción de hormona estimulante de la tiroides y la hormona tiroidea se relacionaran con estas manifestaciones.

La deficiencia de hierro predispone a la **intoxicación con plomo**, debido a un aumento en la absorción de este oligoelemento. Esta situación constituye un mayor riesgo en niños con deficiencia de hierro que habitan en zonas con mayores índices de contaminación con plomo.

11. **Toxicidad**: El exceso de hierro en el organismo no se atribuye a causas dietéticas sino que depende de una regulación anormal de la absorción por la mucosa o de condiciones en que se saltea el mecanismo normal de absorción intestinal por la administración parenteral de hierro, situación que puede provocar toxicidad después de transfusiones terapéuticas masivas en pacientes anémicos. En contraste con la alta prevalencia de deficiencia de hierro, la sobrecarga es un fenómeno poco común. La **HEMOCROMATOSIS HEREDITARIA** es una enfermedad genética, que afecta

mayoritariamente a los hombres, en los que se presenta un defecto en la absorción de hierro, la que está notablemente aumentada; no se conoce con exactitud la prevalencia de este trastorno en la población y probablemente su prevalencia se encuentre subdiagnosticada. Las manifestaciones clínicas aparecen cuando el contenido de hierro en el organismo es 10 veces superior al normal, e incluyen disfunción hepática, pancreática y cardíaca, pigmentación de la piel y artritis. El diagnóstico se realiza por medio de valores elevados en la saturación de la Transferrina y ferritina plasmática. La HEMOCROMATOSIS JUVENIL es otro trastorno de origen genético con sobrecarga de hierro que presenta una edad de aparición más temprana y afecta indistintamente a hombres y mujeres. Los síntomas incluyen hipogonadismo, dolor abdominal y disfunción cardíaca. No se han descrito casos de toxicidad asociada al consumo excesivo de hierro por medio de alimentos, con la excepción de la ingesta crónica elevada que presentan los bantúes y otras tribus africanas que utilizan vasijas de hierro para la cocción. No obstante, recientemente se ha sugerido que podrían existir también alteraciones genéticas en estas poblaciones africanas que se relacionarían con la patogénesis de la sobrecarga.

El efecto adverso más común y que fue tenido en cuenta para determinar el nivel superior de ingesta fueron los trastornos gastrointestinales; la suplementación con hierro frecuentemente se asocia a alteraciones gastrointestinales como constipación, náuseas, vómitos y diarrea. Las ingestas mínimas de hierro elemental en forma de suplemente a partir de las cuales se presentan estas alteraciones oscilan entre los 60 a 70 mg/día, de manera que teniendo en cuenta un margen de incertidumbre se determina un límite máximo de ingesta de hierro de 45 mg/día.

IV- Metodología:

A. Área de estudio:

El presente trabajo se desarrollara en una Empresa de la ciudad de Rosario- Sta. Fe- Argentina, denominada Sport 78 y dedicada a la comercialización de indumentaria y calzado deportivo. Es una empresa que cuenta con 34 sucursales distribuidas mayoritariamente en el radio microcentro de la ciudad, en los cuatro centros comerciales más importantes de la ciudad; en zona norte, zona oeste y zona sur de la ciudad y dos sucursales ubicadas una en la ciudad de Villa gobernador Galvez y otra en la ciudad de Baradero, provincia de Buenos Aires. Cuenta actualmente con 450 empleados organizados verticalmente de la siguiente manera:

El titular de la empresa, un encargado de personal general, un encargado de cada sucursal, un segundo encargado de cada sucursal, vendedores y cajeras y personal administrativo.

La empresa ofrece jornada laboral completa de 8 hs diarias que pueden ser: horario corrido u horario cortado, quedando en evidencia, con esto que todo el personal de la misma realiza al menos dos ingestas durante la jornada de trabajo: Desayuno; Desayuno-Almuerzo; Almuerzo-merienda o Desayuno-merienda. La empresa no cuenta con comedor propio, con lo cual, cada empleado debe suministrarse lo que quiera ingerir, ya sea comprando alimentos o llevando alimentos desde sus hogares. Cada sucursal, excepto en los Shopping, y por una cuestión de Contrato, cuentan con un espacio denominado sala de descanso en donde el personal realiza las ingestas. El personal asignado a las sucursales de los Shopping está obligado a consumir alimentos del patio de comidas y fuera del lugar de trabajo.

La empresa fue fundada en el año 1978, de aquí el nombre Sport 78, en honor también al mundial realizado ese mismo año en el país. Comenzó con una sola sucursal y con el transcurrir de los años fue creciendo y creciendo hasta convertirse en una megaempresa, emporio y orgullo de la ciudad de Rosario. En estos últimos años incorporo algunas franquicias, razón por la cual, las denominaciones de las sucursales son variadas: Sport 78, Sport Center, Fluid, Outlet Rosario, Nike, Adidas, Rip Curl, Billabong y Team Sport y Blast.

B. Tipo de estudio:

El diseño de la investigación será una investigación transversal, exploratoria y de carácter provisional, por cuanto se realice para obtener un primer conocimiento de la situación. Es un estudio interpretativo, descriptivo de campo. Se entiende por “investigación de campo”, el análisis sistemático de los aspectos a indagar, con el propósito de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en éste sentido se trata de investigaciones a partir de datos primarios u originales. Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de los datos cuali-cuantitativos obtenidos.

Se agruparon los datos de acuerdo con los resultados para así poder inferir la situación real de la cuestión, ordenándolos en un todo coherente y comprensible. Se redactaron conclusiones y elaboraron informes.

- Descriptivo: Se describió la valoración del consumo de hierro en la población en cuestión.
- Transversal: Permitió estudiar a la población de empleados de 25 a 35 años en un momento determinado.

- Cuantitativo y cualitativo: Permitió conocer mediante la encuesta, el cuestionario de frecuencia de comidas y fotos de porciones de alimentos, el consumo o no consumo de alimentos fuentes de hierro, tanto sea en cantidad, como en calidad de los mismos.

C. Población objetivo:

La población a la que fue dirigida esta investigación es de adultos jóvenes de ambos géneros, de 25 a 35 años de edad, empleados de la Empresa Sport 78 Deportes

D. Universo:

Estuvo compuesto por 250 empleados que tienen entre 25 a 35 años de edad.

E. Muestra:

La muestra que se utilizó para el estudio es de 80 empleados, correspondientes a dicho emporio comercial, lo que representó el 32% del total del universo. De la muestra seleccionada el 50% son hombres y el 50% restante son mujeres

F. Criterios de inclusión:

- Ser empleado de Sport 78 de, entre 25-35 años de edad.
- Estar dispuesto/a a participar del estudio.
- Que sean empleados con un mínimo de antigüedad de un año en el puesto de trabajo.

G. Criterios de exclusión:

- Que el encuestado consuma algún tipo de suplemento de hierro durante la realización del estudio.
- Que esté cursando vacaciones y/o licencia tanto por enfermedad como por maternidad.
- Que este cursando un embarazo o lactando.
- Sufra alguna patología en la cual demande una ingesta de hierro superior a lo normal para dicho género y edad.

H. Técnica de recolección de datos: Para la recolección de los datos se aplicó una encuesta de carácter anónima. En la confección del instrumento se emplearon preguntas de tipo cerradas, las cuales debían ser contestadas por la afirmativa o por la negativa, o en casos puntales la opción múltiple choice. La realización de las encuestas fue individual.

El instrumento a utilizar será:

- Encuesta alimentaria.
- Formulario Diario de frecuencia de consumo.
- Modelos visuales de porciones de alimentos y utensilios a utilizar.

(Nos ayudará a conocer el tamaño de sus porciones de consumo).

V- Trabajo de campo.

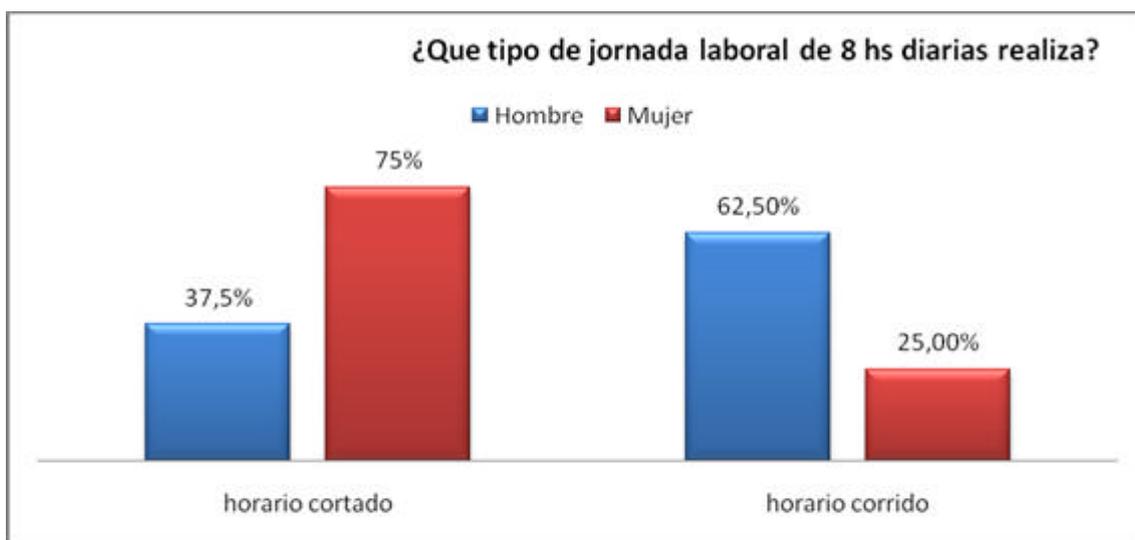
A. Análisis de datos:

Se encuestó a un total de 80 personas, de ambos sexos, de un rango etario de 25 a 35 años, empleados de la Empresa Sport 78 Deportes. Dichas encuestas se realizaron al azar, informando al encuestado que se reservaría su anonimato. En lo personal, quedé muy satisfecho por la colaboración y predisposición de los mismos, quienes accedían a ser entrevistados sin ningún tipo de problema.

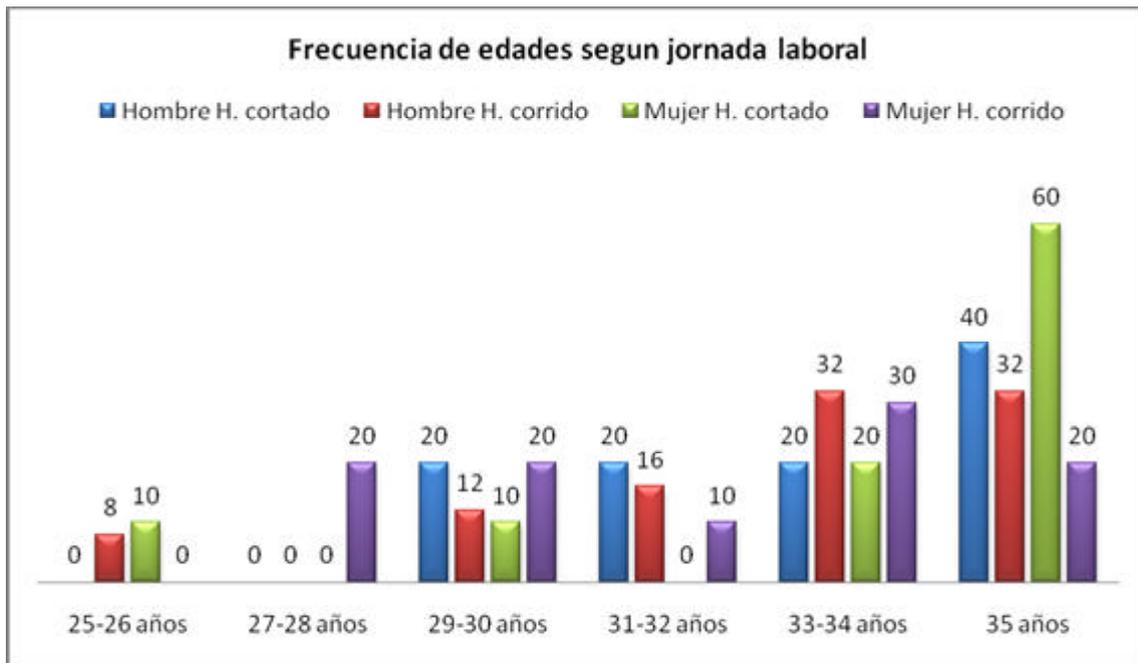
Frecuencia de edades:

Edad (años)	Hombre		Mujer	
	Horario cortado	Horario corrido	Horario cortado	Horario corrido
25-26	0%	8%	10%	0%
27-28	0%	0%	0%	20%
29-30	20%	12%	10%	20%
31-32	20%	16%	0%	10%
33-34	20%	32%	20%	30%
35	40%	32%	60%	20%
total	100%	100%	100%	100%

B. GRAFICOS.

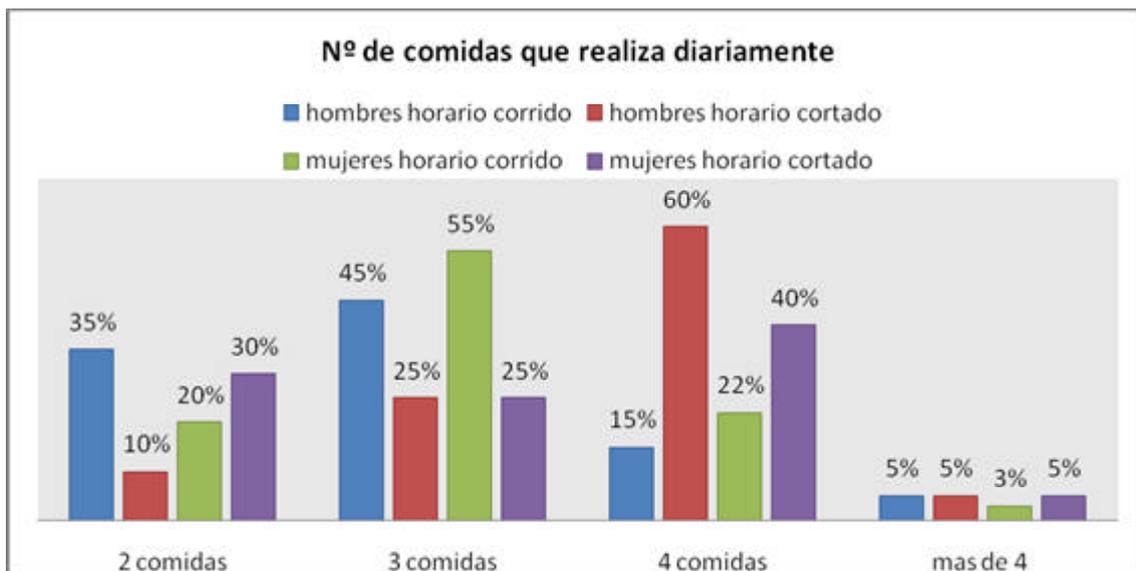


En este grafico se puede observar, que del 100% de la muestra total, o sea 80 empleados, el 50% corresponde al género masculino y el 50% restante al género femenino. De estos últimos respectivos: el 62.5% de los hombres hace horario corrido y el 37.5% hace horario cortado; lo que equivale a decir que 25 hombres trabajan horario corrido y los 15 restantes hacen horario cortado. En cuanto al género femenino, el 75% hace horario cortado y el 25% restante hace horario corrido; lo que equivale a decir que 30 mujeres hacen horario cortado y 10 hacen horario corrido. Para concluir, podríamos decir que el mayor porcentaje de las encuestadas mujeres realiza horario cortado mientras que el mayor porcentaje de los hombres encuestados realizan horario corrido.



En el género femenino, el rango etario predominante es de 35 años, para aquellas que realizan horario cortado y; 33-34 años para aquellas que realizan horario corrido, siendo el promedio del 45% .

En el género masculino, el rango etario predominante es de 35 años, tanto para la jornada laboral de horario corrido como la jornada de horario cortado. En promedio el 35% de la muestra de hombres, en ambos horarios, tiene entre 33 y 35 años.



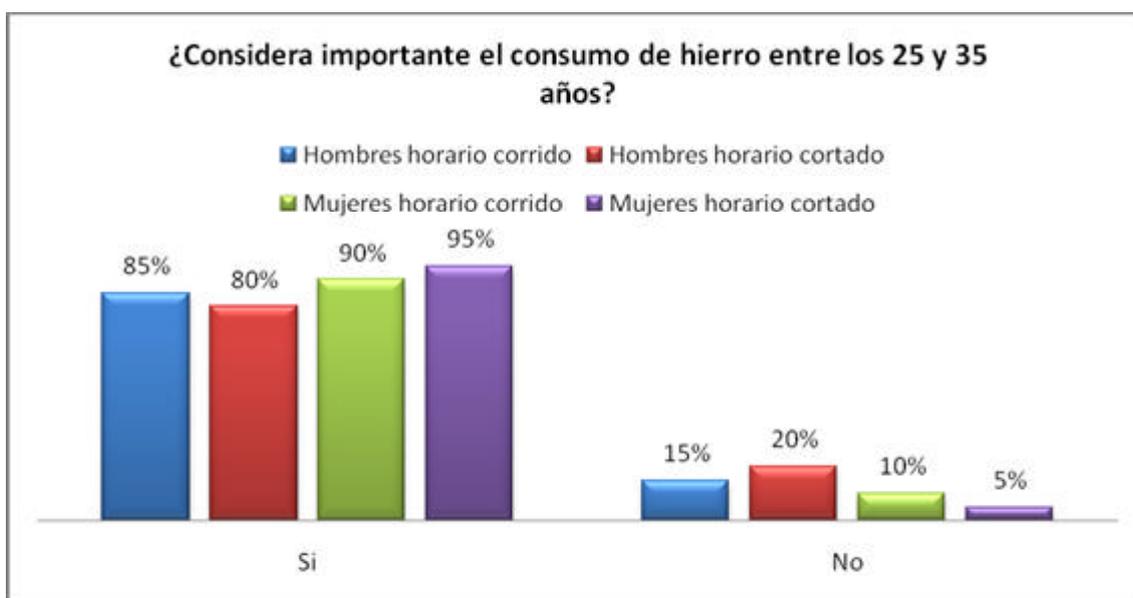
Como principio nutricional básico se considera una nutrición equilibrada aquella que posea 4 comidas diarias. Los resultados obtenidos fueron:

- en aquellos que realizan 2 comidas diarias predominan los hombres que hacen horario corrido y las mujeres que hacen horario cortado con el 35% y 30% respectivamente.
- en aquellos que realizan 3 comidas diarias claramente se aprecia que el predominio es tanto hombres como mujeres que realizan jornada laboral con horario corrido, siendo el porcentaje del 45% y 55% respectivamente.
- en aquellos que realizan 4 comidas diarias, también se observa que el predominio es en horario cortado tanto hombres como mujeres con porcentajes del 60% y 40% respectivamente.
- y por último el porcentaje más bajo en ambos tipos de jornada laboral e independientemente del género, es el que corresponde a mas de 4 comidas diarias con un promedio del 5% del total de los encuestados.

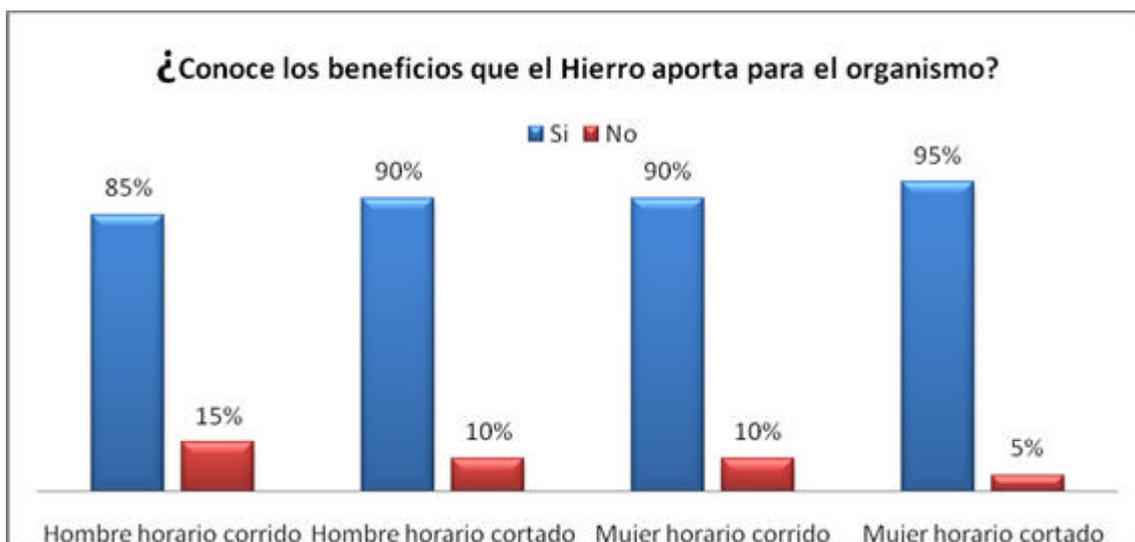


Sorprenden los resultados obtenidos, ya que la muestra, casi en su mayoría, tiene conocimiento, acerca de que es el hierro, en un porcentaje promedio del 96% independientemente del género y del tipo de jornada laboral realizada.

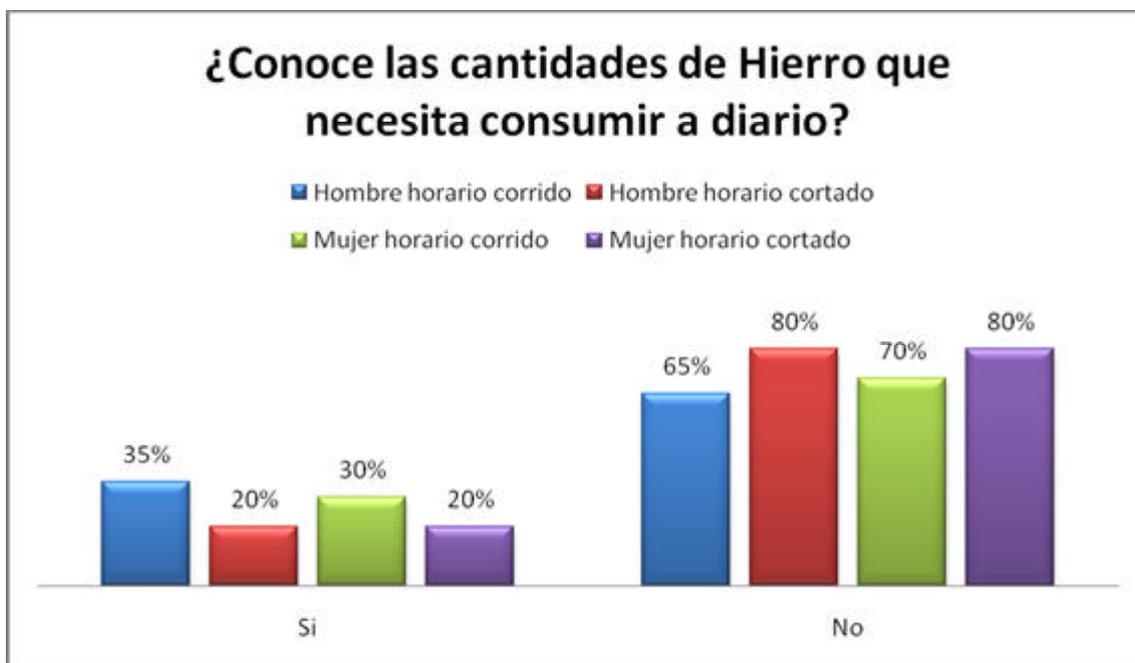
¿Considera importante el consumo de hierro entre los 25 y 35 años?



De manera similar al caso anterior, el predominio de encuestados de ambos sexos señaló la importancia del consumo de éste oligoelemento en vuestra etapa de vida, representando un promedio del 87.5%, independientemente del género y del tipo de jornada laboral realizada.



Se evaluó el conocimiento de los trabajadores sobre los beneficios del aporte de hierro al organismo. Teniendo en cuenta que se evalúa nivel de conocimiento a población en general, sorpresivamente se encontró que es muy bajo el porcentaje de encuestados que desconoce dichos beneficios, revelándose un porcentaje promedio del 10% ; independientemente del género.



Por la importancia que refiere este micronutriente en su inclusión a la dieta, se evaluó nivel de conocimiento en cuanto a las cantidades a consumir por día, dando como resultado que sólo la minoría, en ambos sexos tiene conocimiento al respecto; donde

queda revelado que, en promedio el 73.75% de toda la muestra, desconoce el requerimiento diario de Hierro.

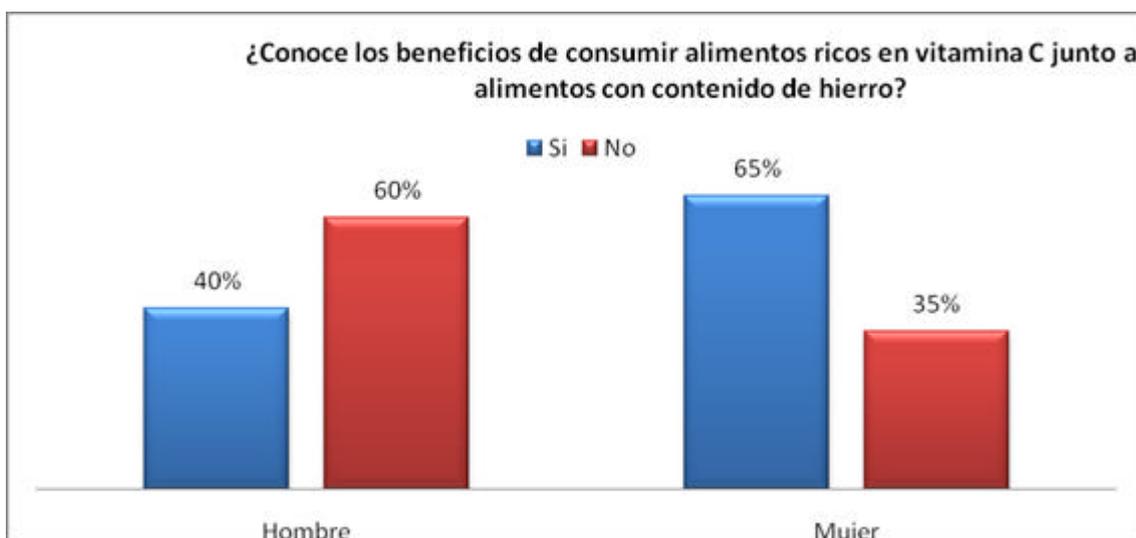


Acá, claramente se puede observar que, en ambos géneros y en todas las categorías de jornada laboral, el mayor porcentaje de los encuestados conoce uno o varios alimentos que contienen hierro; siendo el porcentaje promedio del 66.25%. En la evaluación del nivel de conocimiento respecto de los alimentos fuente de Hierro sorpresivamente se observó que tanto hombres como mujeres, en este rango etario, tienen altos niveles de conocimiento de alimentos que contienen Hierro, donde los más nombrados han sido: la leche fortificada, la carne roja y las lentejas.

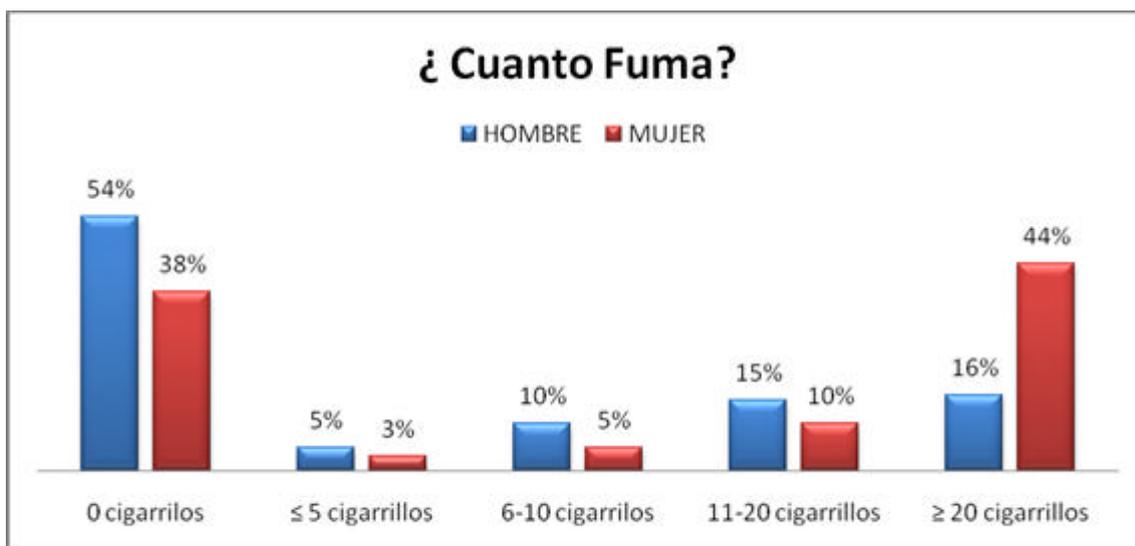


Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

En este grafico queremos mostrar cuales fueron los alimentos fuente de hierro mas elegidos por nuestros encuestados; y tal cual como fue mencionado en el grafico anterior, los mas nombrados fueron: carne roja, lentejas y leche fortificada evidenciándose, como promedio de ambos géneros 37.5%, 20% y 17.5% respectivamente. Llama la atención, el nivel de conocimiento al respecto, aunque desconozcan el valor de ingesta diaria de consumo de hierro, manejan de manera excelente información de alimentos fuentes lo que supone un buen recurso por parte de los empleados a la hora de optar por un menú, tanto para ser ingerido en el lugar de trabajo como para ser ingerido en sus hogares.

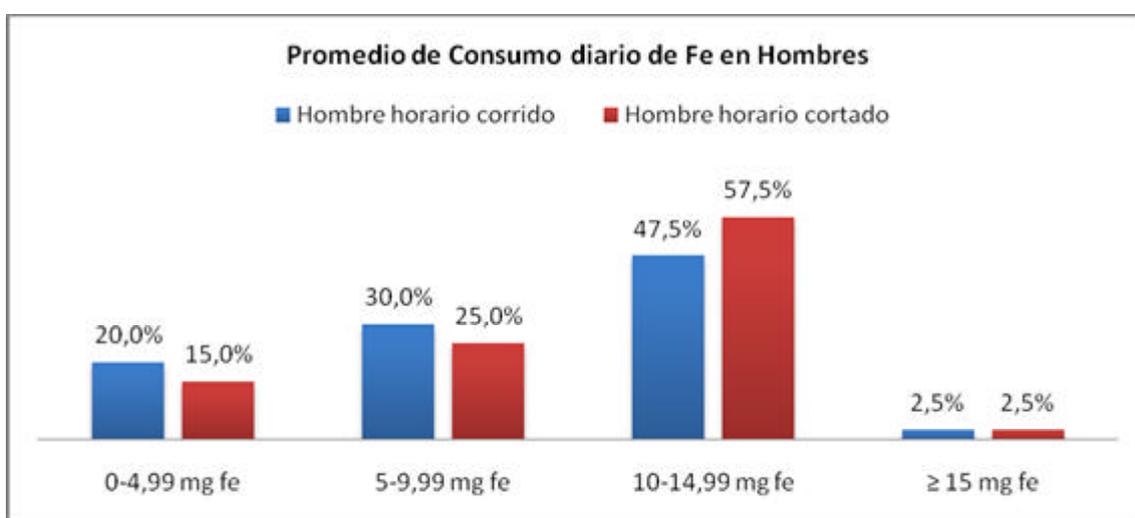


En cuanto al nivel de conocimiento evaluado respecto de los beneficios de consumir alimentos ricos en vitamina C junto con alimentos ricos en hierro, vemos una contraposición de los datos respecto del género; en el caso de las mujeres el mayor porcentaje de las encuestadas: 65%, conoce dichos beneficios; mientras que en los hombres el 60% de los mismos los desconoce.



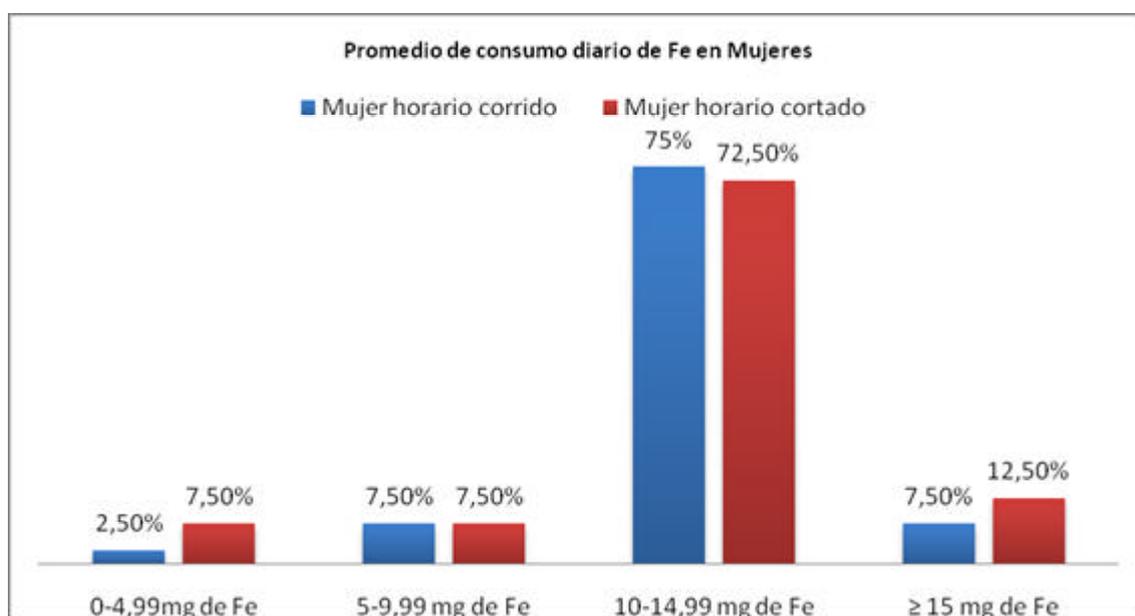
Como podemos apreciar en este grafico, sin discriminar por género, el porcentaje promedio de encuestados no fumadores es del 46%, siendo mayor el porcentaje de hombres no fumadores, respecto del género femenino no fumador. Para ejemplificarlo, 21 hombres de 40 no fuman; mientras que 15 mujeres de 40 responden al subgrupo no fumador.

De los 19 hombres restantes encuestados, el 16% fuma más de 20 cigarrillos por día ; mientras que en el caso de las mujeres: de las 25 encuestadas restantes el 44% fuma de igual modo.



Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

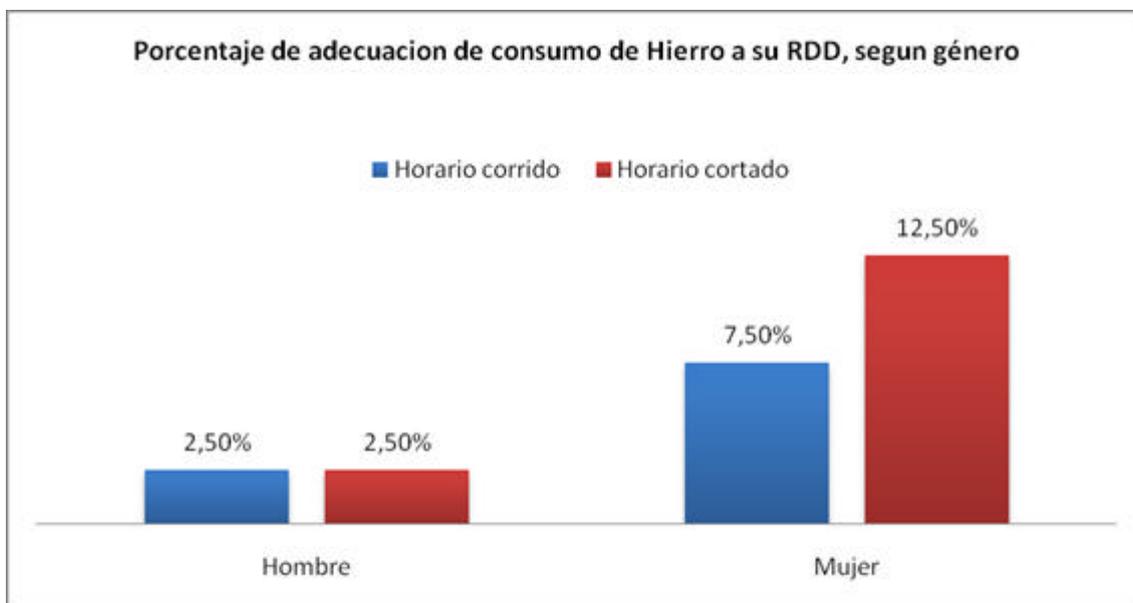
En éste, uno de los puntos más importantes de la investigación podemos observar , que se guardan ciertas proporciones en lo referido a los dos tipos de jornada laboral diaria; pero es bastante notorio que el mayor porcentaje de la población adulta joven masculina no llega a cubrir el requerimiento dietético diario (RDD) promedio de 15 mg/día de este oligoelemento .El porcentaje mayor de este grafico pertenece al grupo masculino que consume entre 10-14.99 mg fe/día; representando entre ambos turnos el 52% en promedio; o sea, más de la mitad de la muestra casi llega a cubrir el RDD. En cambio, el mismo grafico muestra también que en promedio el 27.5% de la muestra masculina no cubre el RDD con valores de consumo entre 5-9.99 mg/día. Más alarmante aún, es el porcentaje de esta población que si llega a cubrir la RDD de fe, o sea el 2.5% consume en promedio más de 15 mg fe/día. En este último punto vale decir que 1 de los 40 masculinos encuestados cubre el requerimiento.



Este grafico indica que en la muestra femenina de consumo promedio diario de Fe el 73.75% en promedio no llega a cubrir el requerimiento diario de Fe, o sea que de las 40 femeninas encuestadas entre 29 y 30 de ellas no cubren el RDD; y contrariamente solo

Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes. Rosario-Santa fe-Argentina.

el 10% de dicha muestra llega a cubrir el requerimiento; o sea 4 mujeres de 40 encuestadas cubren el RDD. Acá, al igual que en el grafico anterior, también existe cierta relación de proporción según el tipo de jornada laboral que realizan.



En este grafico se puede observar claramente como la población masculina se adecua al RDD de hierro en un porcentaje promedio del 2.5% en ambos tipos de jornada laboral, o sea que solo 1 encuestado de 40 empleados masculinos cubre el requerimiento diario del Hierro. En cambio, no sucede lo mismo con la población femenina donde el porcentaje promedio de mujeres que cubren dicho requerimiento es del 10%, lo que indica que 4 de cada 40 mujeres empleadas de Sport 78 se adecuan al RDD de Hierro.

VI- Conclusiones:

A continuación se procede a detallar el resultado y análisis obtenido de la recolección de datos de las encuestas realizadas sobre un total de 80 empleados, de las cuales 40 son de género masculino y las 40 restantes de género femenino; todos ellos, empleados de la Empresa Sport 78 Deportes.

En lo que respecta a la distribución de los horarios, podemos concluir que con horario laboral cortado hay mayoría de mujeres y con horario laboral corrido predomina el género masculino. En cuanto a los rangos etarios, se observa que la mayoría de los encuestados tienen entre 33 y 35 años y esto es válido en ambos géneros.

En cuanto al número de comidas que realizan diariamente, se observa claramente un predominio en la realización de 3 a 4 comidas diarias, independientemente del género y del tipo de horario laboral que realizan, lo que indica y con pronóstico positivo, que tanto en sus hogares como en el lugar de trabajo, la mayoría de los encuestados realiza 3 o 4 comidas principales y solo el 10-15% realiza 2 comidas y solo el 5-10% realiza más de 4.

En lo referido a nivel de conocimiento respecto de este micronutriente tan importante en estudio, se podría afirmar que los resultados son sorprendentes; tanto hombres como mujeres e independientemente del horario laboral realizado manejan amplios conocimientos en lo referido a:

- ¿Qué es el hierro?: el 95-100% de los encuestados tanto hombres como mujeres contestó afirmativamente, en tanto solo el 5% desconoce que es el hierro.

- ¿Considera importante el consumo de hierro entre los 25-35 años de edad?: Del 85-100% del total de la muestra considera importante el consumo de hierro dentro de este rango etario, siendo así tanto en hombres como en mujeres.
- ¿Conoce los beneficios que el hierro aporta a nuestro organismo?: En cuanto a los beneficios que aporta este oligoelemento a nuestro organismo también sorprende que la mayoría de la muestra haya contestando afirmativamente; el porcentaje revelado es del 85-95% que incluye también ambos géneros.
- ¿Conoce los alimentos que contienen hierro? En cuanto a este interrogante, se rebeló que entre el 60-75% de la masa encuestada conoce algún tipo de alimento que contenga hierro, siendo los más destacados la carne roja, las lentejas y la leche fortificada. En cuanto a la carne roja, el 40% de los hombres así como también el 40% de las mujeres refieren saber que la carne roja tiene hierro. En cuanto a las lentejas, sorprende concluir que es mayor el porcentaje de hombres que hizo referencia a las lentejas como alimento fuente de hierro, respecto de las mujeres; numéricamente hablando sería: el 30% de los hombres sugirió las lentejas como alimento fuente, mientras que el 20% fue sugerido por el género femenino. y por último, en cuanto a la leche fortificada, el 15% de los hombres la sugirió como alimento fuente de hierro, mientras que en el género femenino el porcentaje fue del 20%. En ambos géneros se destacó la marca " La Serenísima".

Resultados negativos se encontraron en cuanto a nivel de conocimiento respecto de:

- ¿Conoce la cantidad de hierro que necesita consumir a diario?: entre el 75-80% de las mujeres encuestadas desconoce el requerimiento diario de hierro; en cambio entre el 65-70% de los hombres desconoce el requerimiento diario de

hierro. es mayor el porcentaje de mujeres que desconoce esta información respecto de los hombres.

- ¿Conoce los beneficios de consumir alimentos ricos en vitamina C junto con alimentos ricos en hierro?: y contrariamente al punto anterior sucede en este mismo; que es mas alto el porcentaje de hombres que desconoce los beneficios de consumir alimentos ricos en vitamina C junto a alimentos ricos en hierro, siendo este mismo del 70-75%; mientras que en las mujeres el porcentaje de desconocimiento es del 60-65%.

En cuanto a la Hipótesis planteada en este trabajo de investigación, se puede decir que los resultados han incidido positivamente en cuanto al consumo de hierro: el mayor porcentaje de la población estudiada de ambos géneros no se adecua al RDD del mismo. El porcentaje promedio de la población total que no adecua el consumo de hierro a su RDD es del 63%; o sea que 50 de los 80 encuestados totales no cubre la RDD del mismo. Por otra parte; y en cuanto al nivel de conocimiento, los resultados obtenidos han incidido negativamente: en cuanto al desconocimiento de los beneficios de hierro para el organismo y por medio de que alimentos se lo puede incorporar en la dieta, en ambos casos, en ambos géneros y en ambos tipos de jornada laboral, el porcentaje de nivel de conocimiento es superior al 75%.

VII- Bibliografía:

LIBROS

- ❖ Benyon. S (1998) *LO ESENCIAL EN METABOLISMO Y NUTRICION*, (1° ed. version en español de la obra en ingles Metabolism and Nutrition). Madrid: Editorial Harcourt .
- ❖ Berne R.M. & Levy, M. N. (2001). *FISIOLOGIA*. (3° ed. versión en español de la obra original en inglés Principles of Phisiology). Madrid : Editorial Harcourt .
- ❖ López, L & Suarez, M (2002) *FUNDAMENTOS DE NUTRICION NORMAL*, (1° ed.). Buenos Aires, El Ateneo.
- ❖ Torresani, M. E & Somoza, M. I (2005). *LINEAMIENTOS PARA EL CUIDADO NUTRICIONAL* (2° ed.). marzo 2005: Buenos Aires: Editorial Eudeba.

SITIOS WEB

- ❖ Lic. Vazquez M. B. y Lic. Witriw, A. M. (1997). *Modelos visuales de alimentos & tabla de relación peso/volumen* [versión electrónica] Editorial Edición del autor.

<http://www.libreroonline.com>
- ❖ Wanjek C. (2005). *FOOD AT WORK: workplace solution for malnutrition, obesity and chronic diseases*. Geneva, International Labour Office.

<http://www.ilo.org/>

XIII- Anexos

ENCUESTA ALIMENTARIA:

1. **¿Cuántas comidas realiza diariamente?**

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ + de 4 ___

2. **¿Sabe que es el hierro?**

SI NO

3. **¿Considera importante el consumo de hierro en la etapa de 25 a 35 años?**

SI NO

4. **¿Conoce los beneficios que el hierro aporta para el organismo?**

SI NO

5. **¿Conoce las cantidades de hierro que necesita consumir a diario?**

SI NO

6. **¿Conoce cuáles son los alimentos que contienen hierro?**

SI NO (si la respuesta es SI, nombre algunos)

7. **¿Conoce los beneficios de consumir alimentos ricos en vitamina C junto a alimentos con contenido de hierro?**

SI NO

8. **¿Fuma?**

SI NO

9. ¿Cuánto fuma?

Hasta 5 cigarrillos___ de 6 a 10___ de 11 a 20___ + de 20___

10. ¿Qué horario de trabajo hace?

Corrido___ Cortado___

DIARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO:

Sexo:	Diario de Frecuencia de Consumo						
Edad:				Fecha:			
Alimentos	Formas de Cocción	Come		Porción en gramos	Nº de porciones día	Nº de porciones semana	Mg de hierro c/100g
		Si	No				
Leche fluida entera							0.3
Leche fluida descremada							0.3
Leche entera en polvo							0.5
Leche descremada en polvo							0.8
Leche entera fortificada fe							1.5
Leche descremada fortificada fe							1.5
Leche en polvo fortificada fe							12.0
Leche chocolatada							0.2
Leche de soja							0.7
Yogur entero fibras y frutas Sancor							0.4
Yogur entero con cereales							1.7
yogur desc. corn flakes Ser							0.3
Yogur descremado all brand Ser							0.99

**Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes.
Rosario-Santa fe-Argentina.**

Yogur entero saborizado y fortificado fe							1.8
Yogur entero con frutas fortificado fe							2.4
Queso cheddar							1
Queso de maquina							0.6
Queso mar del plata							2.6
Queso parmesano							1
Huevo							2.3
Hígado de cerdo							19.2
Hígado de cordero							10.9
Hígado de vaca							6.5
Riñón de cordero							7.6
Riñón vacuno							7.4
Riñón de cerdo							6.7
Chinchulines vacunos							1.95
Mollejas vacunas							2.1
Seso vacuno							3.2
Carne vacuna promedio							3.4
Bife angosto vacuno							2.3
Bife lomo vacuno							2.2
Costilla con grasa vacuno							1.77
Costilla magra vacuno							2.11
Cuadril vacuno							2.6
Tira de asado vacuno							9
Vacio vacuno							13

**Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes.
Rosario-Santa fe-Argentina.**

Carne de ternera							3
Carne ovina							2.5
Carne de cerdo promedio							1.5
Bondiola de cerdo							2.2
chicharrón							2.8
Costilla de cerdo							1.1
Pechito de cerdo							2.1
Carne de pollo o pavo promedio							1.5
Menudo de pollo							4.5
Carne de pescado promedio							1.3
Atún							1
Caballa							2
Jurel							2
Merluza							1.1
Salmon							0.9
Sardina							2.4
Calamar							0.5
Camarón							1.6
Langostino							1.5
Mejillón							3.4
Carne de conejo promedio							2.4
Bondiola fiambre							1
chorizo							3.5
Jamón cocido							2

**Consumo de hierro de empleados entre 25 y 35 años de la Empresa Sport78 deportes.
Rosario-Santa fe-Argentina.**

Jamón crudo							1.4
Lomito de cerdo fiambre							0.6
Mortadela							1
Salame							2.6
Acelga							3.2
Achicoria							0.9
Berro							1.9
Escarola							1.7
Espinaca							3.2
Lechuga arropollada							0.5
Perejil							6.2
Arroz							0.8
Arroz integral							1.6
Avena arrollada							4.5
Maíz							2.1
Harinas							7.3
Germen de trigo							9.4
Salvado de trigo							14.9
Pan común							1.1
Pan integral							2.3
Frutas secas							3.6
Brotos de soja y alfalfa							5.4

Fuente: Tabla de Comisión Química de Alimentos, Segunda Edición, Lic. en Nutrición: María Emilia Mazzei,; María del Rosario Puchulu; María Andrea Rochaix. CENEXA; Centro de Endocrinología Experimental Y aplica (UNLP-CONICET), FEIDEN: Fundación para la promoción de la educación y la investigación en Diabetes y Enfermedades de la Nutrición. 1995. Algunos datos fueron tomados del cuadro de alimentos fuentes del libro lineamiento para el cuidado nutricional, citado entre la bibliografía, cuya fuente es la siguiente: Promedio de las siguientes tablas: tabla de composición química de alimentos para América Latina(INCAP, 1961), Composition of foods. Agric. Handbook n° 8 y tabla de composición química de Alimentos del Instituto Nacional del nutrición.

Tabla N° 1: Contenido de ácido ascórbico en Alimentos

Vitamina C (mg/100 g alimento)	Alimentos
130-100	Pimiento verde Berro Kiwi
100-50	Brócoli Repollitos de Bruselas Hojas de nabo Fresas Coliflor Naranja
50-20	Repollo Pomelo Acelga Espinaca Frambuesa Tomate
< 20	Papas Frutas no cítricas Zanahoria, apio, lechuga

Fuente: Tabla de composición química de los alimentos. Recopilación de datos analíticos del Instituto nacional de nutrición Pedro Escudero, 1997.

Tabla N° 2: Alimentos con mayor contenido de Oxalatos.

Alimento	Oxalatos (mg %)
Espinaca	750
Remolacha	675
Acelga	645
Cacao en polvo	623
Pimiento	419
Germen de Trigo	269
Frutas secas	187
Chocolate amargo	117
Perejil	100
Puerro	89
Uva	88
Infusión de te:	
6 min	78
4 min	72
2 min	55
Batatas	56
Frambuesas	53
Café en polvo	33
Escarola	31

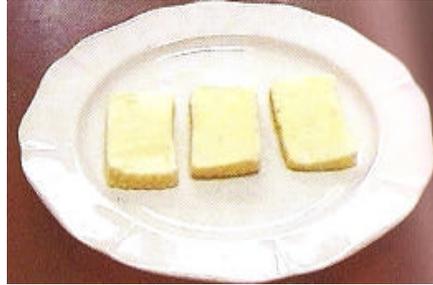
Fuente: Adapted de Ney D. y col.; The low oxalate diet book for the prevention of oxalate, Kidney Stones, San Diego, University of California, 1981.

MODELOS VISUALES DE ALIMENTOS

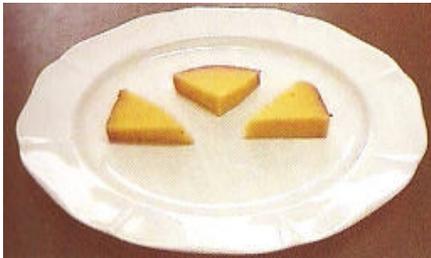
LACTEOS



Vaso y Tasa Leche 200cc Y
Yogurt 200cc.



Queso 30g cada feta

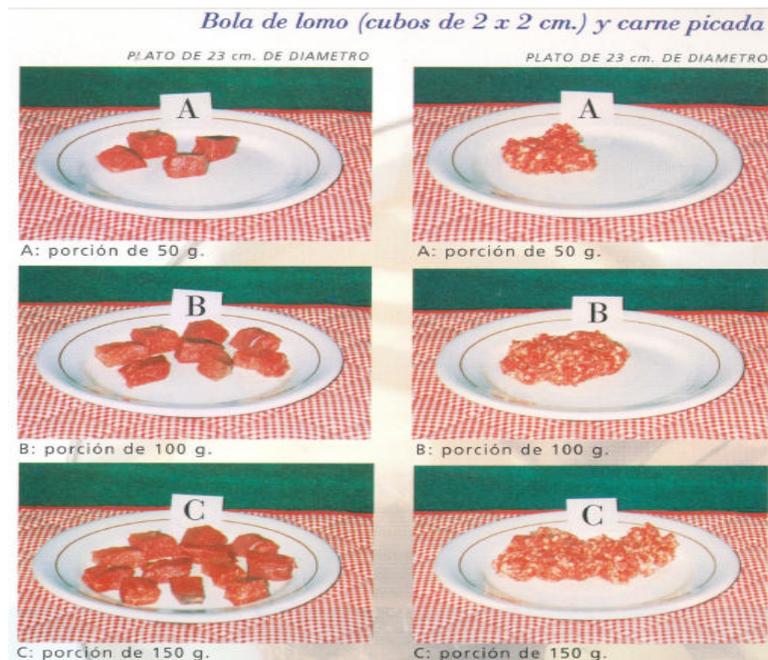


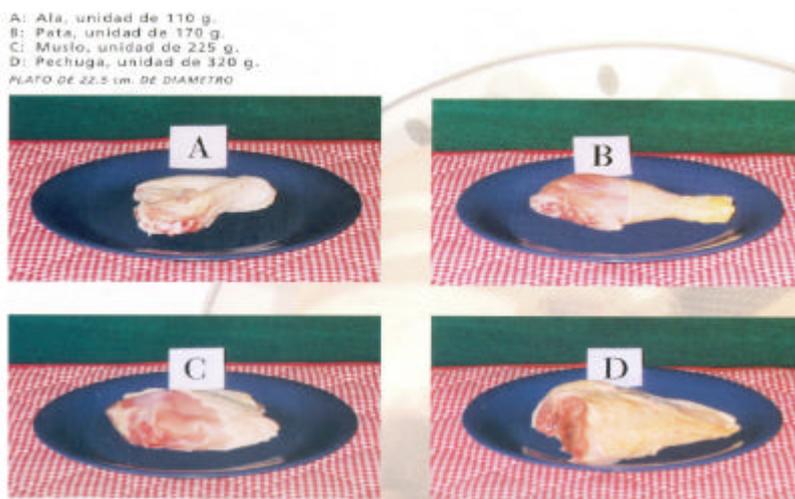
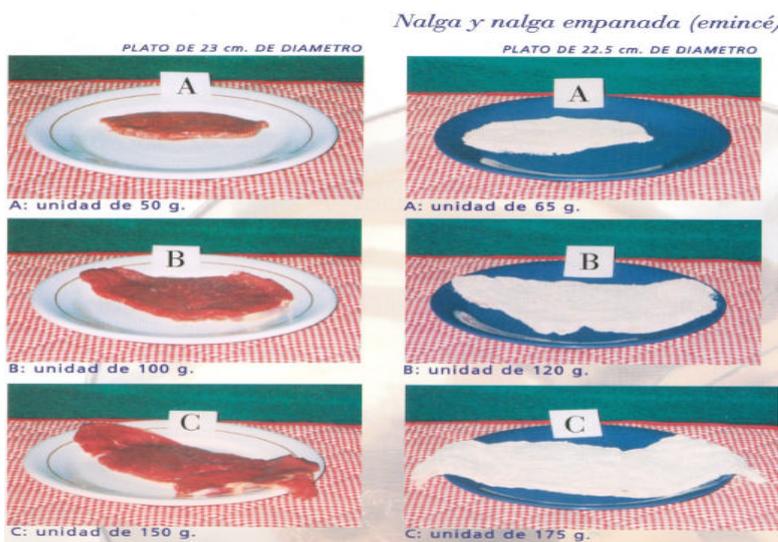
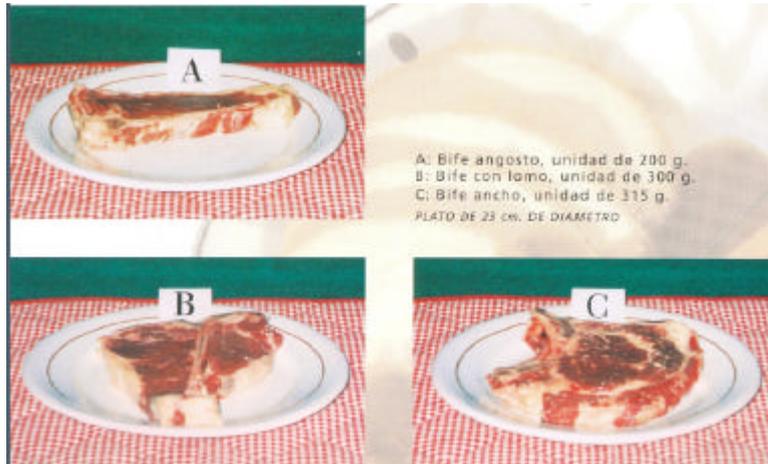
cáscara colorada 20g



Queso barra 15gr

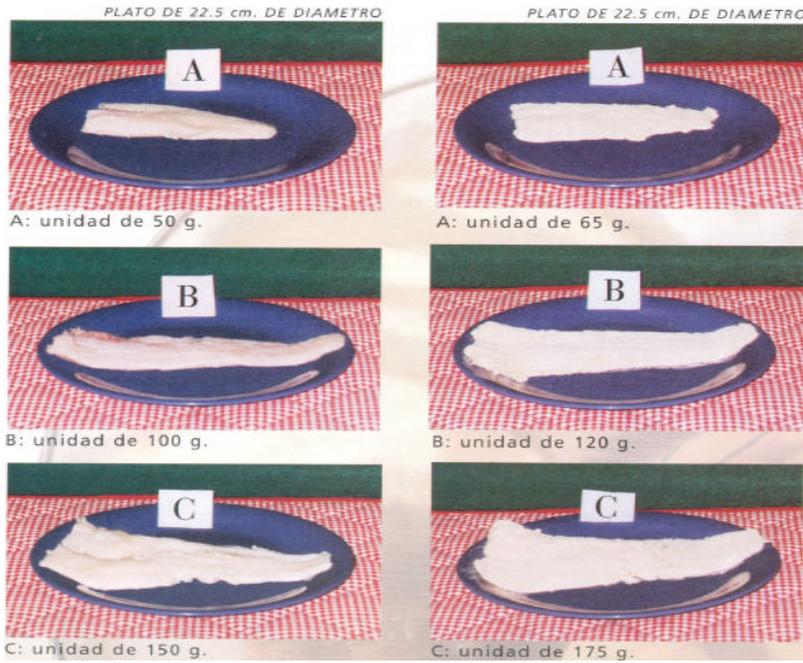
CARNES





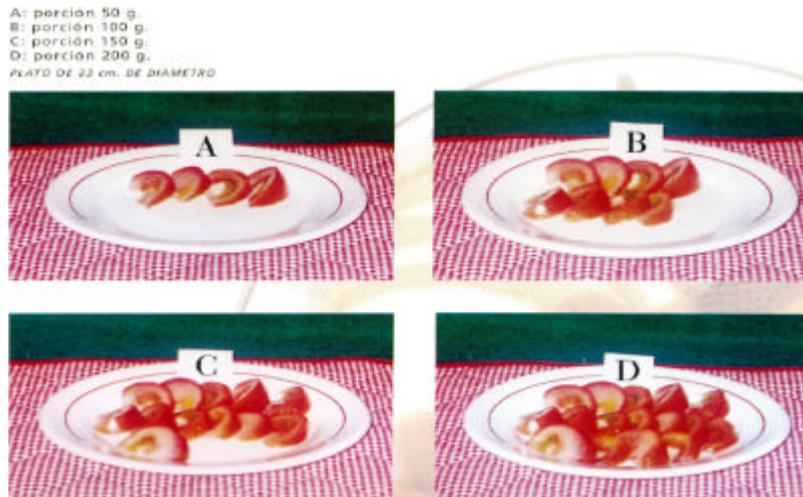
Pollo

Pescado



VERDURAS

Tomate



Repollo y Achicoria

A: porción 25 g.
B: porción 50 g.
PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



A: porción 25 g.
B: porción 50 g.
PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO

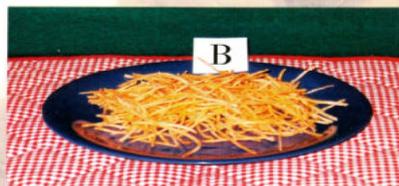


Zanahoria

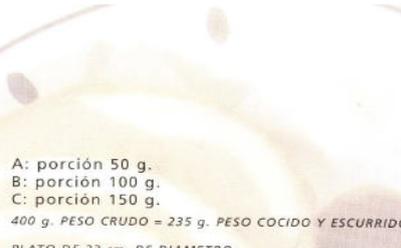
A: porción 25 g.
B: porción 50 g.
PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



A: porción 25 g.
B: porción 50 g.
PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



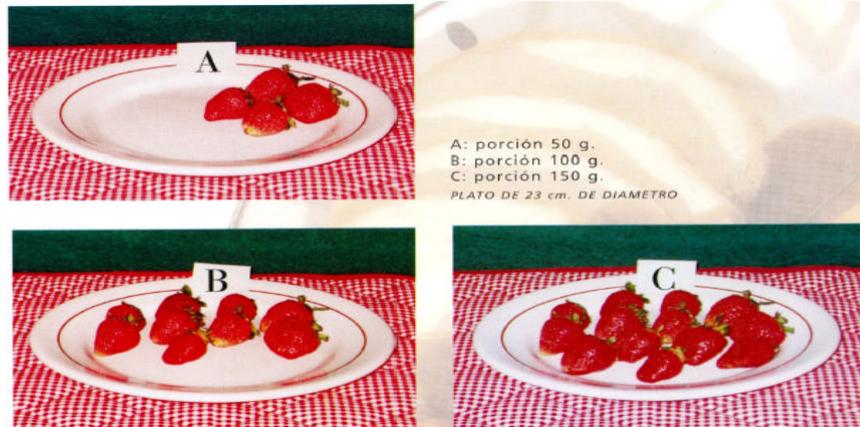
Espinaca



A: porción 50 g.
B: porción 100 g.
C: porción 150 g.
400 g. PESO CRUDO = 235 g. PESO COCIDO Y ESCURRIDO
PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO

FRUTAS

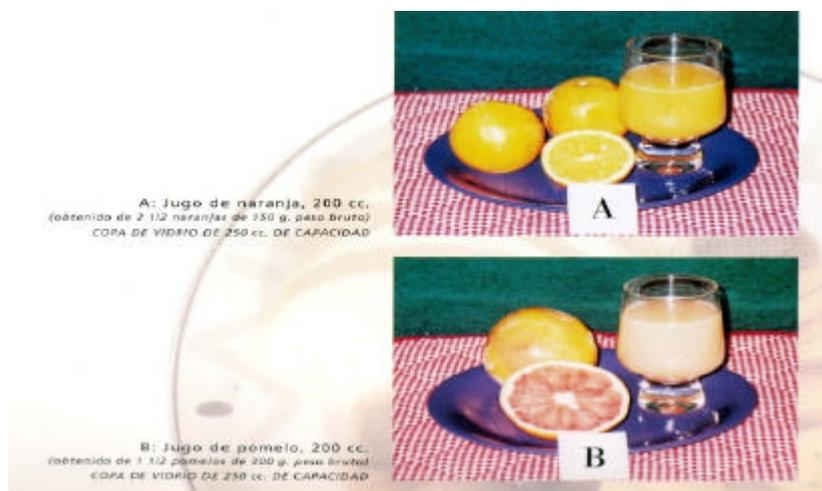
Frutillas



Ensalada de Frutas



Jugo de Naranja



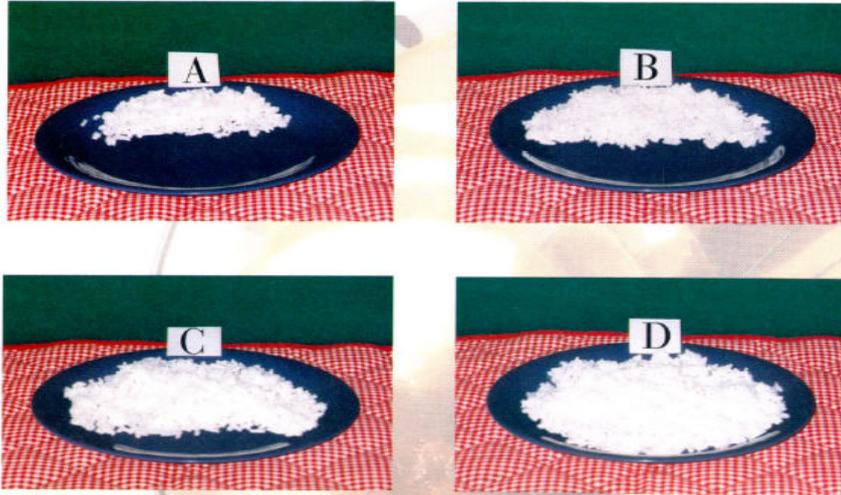
CEREALES y LEGUMBRES

Arroz

A: porción 50 g.
B: porción 100 g.
C: porción 150 g.
D: porción 200 g.

100 g. crudos = 290 g. cocidos

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO

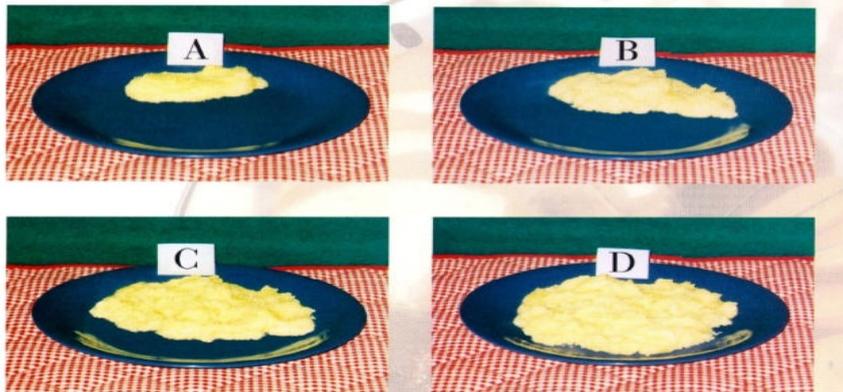


Polenta

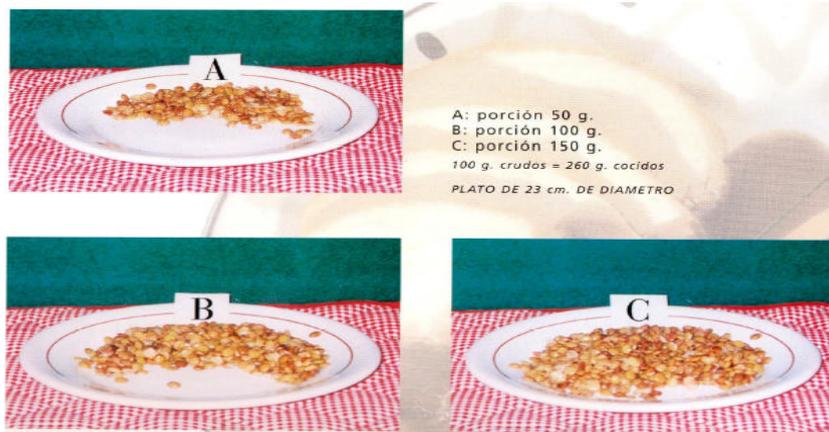
A: porción 50 g.
B: porción 100 g.
C: porción 150 g.
D: porción 200 g.

100 g. crudos = 300 g. cocidos

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



Lentejas



Medidas		volumen
	1 vaso de agua	250 cc
	1 copa de vino	150 cc
	1 copita de vino	80 cc
	1 cucharada	15 cc
	1 cucharadita	5 cc