

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

“Evaluación del consumo de hierro a través de alimentos fuente en atletas mujeres en edad reproductiva de la ciudad de Rosario”.

Tesista: Mayra Sebben

Título a obtener: Licenciada en Nutrición

Licenciatura en Nutrición

19 de Febrero del 2024

Agradecimientos

Inicié mi camino como estudiante en el año 2020, en medio de una pandemia. A un año de finalizar mis estudios, Argentina, se tiñó de celeste y blanco para celebrar la victoria de su equipo de fútbol en el campeonato mundial. Estas experiencias me dejaron una valiosa lección sobre la importancia del trabajo en equipo para alcanzar el éxito.

Hoy, esta tesis es el fruto no solo de innumerables horas y años de estudio y dedicación, sino también de los momentos en que mi familia me brindó aliento para seguir adelante, es el resultado de las innumerables veces que mi hermana me escuchó pacientemente en el comer de casa explicar algún tema antes de rendir.

Es el reflejo de reuniones con amigos que tuve que posponer, y agradezco tanto a los que pudieron entender mi situación como a los que no.

Mi tesis lleva también la marca de mis compañeros, quienes completaron trabajos prácticos a último momento o me explicaron un tema en los pasillos de la facultad antes de rendir un examen oral.

Y, por supuesto es el producto de la dedicación y sabiduría de todos los profesores que transitaron este camino conmigo.

Deseo expresar un profundo agradecimiento a mi papa y mi hermana, cuyo apoyo incondicional es la razón de que hoy estén leyendo esta tesis. También quiero reconocer a Axel, Flor, Fran, Viki, Sil y Stefi que demostraron una paciencia admirable al tolerar numerosas cancelaciones de planes.

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a la profesora Gisela Rissari, quien me acompañó durante la elaboración de esta tesis y durante todo mi último año de prácticas preprofesionales. La oportunidad de aprender con profesionales de su calibre es inestimable y enriqueció enormemente mi experiencia académica.

Y, por supuesto a Dios, por darme la fortaleza y guiar siempre mis pasos.

Espero que disfruten leyendo esta tesis tanto como yo disfruté escribiéndola.

Resumen:

Este trabajo tuvo como objetivo analizar el consumo diario de hierro de 54 atletas mujeres en edad menstrual de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina, a partir de alimentos fuente, y contrastarlo con las recomendaciones diarias para este grupo. También se evaluó el consumo de alimentos inhibidores y promotores de la absorción del hierro. Las atletas en edad menstrual presentan un mayor riesgo de déficit lo que puede afectar negativamente el rendimiento debido a una disminución del transporte de oxígeno.
Resultados: El 68,5% (N=37) de las atletas no cubre los requerimientos diarios de Fe. El 75,9% (N=41) ingiere alimentos que inhiben la absorción del Fe en su dieta habitual y el 31,5% (N=17) no ingiere alimentos que la promueva.

El hierro no hemo fue el más consumido por el 70,6% (N=12) de las atletas qué si cubrieron el requerimiento. Además, el 17,6% (N=3) de ellas alcanzó el requerimiento diario mediante la suplementación.
El consumo de alimentos de origen animal fue más bajo en pescados, hígado, riñón, morcilla y claras de huevo. Las lentejas fueron las más consumidas, la avena fue elegida por encima del salvado de avena y el salvado de trigo.
Los fideos superaron en consumo a la polenta, y el pan lactal y mingón fueron los más elegidos. Consumen pizza al menos 1-2 veces por semana.
La espinaca fue más consumida que la acelga. Las almendras fueron más consumidas que los pistachos y las semillas de girasol tuvieron un consumo bajo.
Conclusión: Se sugiere analizar la ingesta dietética con un registro diario de alimentos pesados, durante al menos 6 o 7 días, incluyendo un día del fin de semana para estimar con mayor precisión los miligramos de Fe. Asimismo, se recomienda realizar campañas de educación alimentaria para diversificar el consumo de alimentos fuentes de hierro.

Palabra claves: hierro, anemia, atletas, mujeres, menstruación, dieta, absorción, rendimiento, alimentos inhibidores, alimentos promotores, alimentos fuente.

ÍNDICE

Introducción 5
Marco teórico. 7
CAPÍTULO I: Fisiología humana. 7
CAPÍTULO II: Nutrición. 13
CAPÍTULO III: Requerimientos y edades. 17
CAPÍTULO IV: Deporte, nutrición y hierro. 19
Antecedentes. 21
Planteo del problema. 25
Justificación: 25
Hipótesis. 25
Objetivo general. 26
Objetivos específicos. 26
Marco metodológico. 27
Área de estudio 27
Tipo de investigación. 27
Población y muestra. 27
Criterios de inclusión y exclusión. 28
Métodos y técnicas utilizadas. 28
Trabajo de campo. 32
Conclusiones. 45
Bibliografía 47
Anexo. 52
Encuesta. 52
Cuestionario de frecuencia de consumo. 52
Imágenes ilustrativas de porciones. 54
Tablas. 57

Introducción

La nutrición influye en la mayoría de los procesos celulares que ocurren durante el ejercicio y la recuperación, la nutrición deportiva, tiene como objetivo principal mantener el estado de salud del deportista y mejorar el rendimiento deportivo. (1)

Cuando hablamos de rendimiento deportivo, la ingesta adecuada de macronutrientes y micronutrientes es clave. (2)

Las vitaminas y los minerales son considerados micronutrientes, porque la cantidad diaria que se necesita de ellos es muy pequeña. Si no se consume el total diario recomendado de vitaminas y minerales no pueden utilizarse correctamente los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. (3)

El hierro es un mineral y la mayor parte del hierro corporal está presente en los glóbulos rojos, sobre todo como componente de la hemoglobina. La principal función biológica del hierro es el transporte de oxígeno a distintos sitios del cuerpo. (4)

La anemia es una afección en la que el número de glóbulos rojos (GR) o la concentración de hemoglobina que contienen los GR son inferiores a lo normal. La hemoglobina es una proteína necesaria para transportar oxígeno. Cuando una persona tiene muy pocos GR, estos son anómalos o no contienen suficiente hemoglobina, se reduce la capacidad de la sangre para transportar oxígeno a los tejidos del organismo. (5)

Según la Organización mundial de la salud, un 11,9 % de las mujeres de 15 a 49 años en Argentina, al año 2019 presentan anemia, mientras que, a nivel mundial, la prevalencia es del 30 %. (6)

Con la práctica deportiva, aumentan las necesidades de vitaminas y minerales (3), y el balance de hierro suele ser negativo en mujeres que realizan deportes debido a una ingesta insuficiente a través de la dieta, a las perdidas menstruales y al aumento de las pérdidas de hierro inducidas por el ejercicio (hemólisis, sudoración, trastornos gastrointestinales, sangrado e inflamación). (2)

La anemia ferropénica, disminuye el rendimiento deportivo e incluso una deficiencia leve de hierro es capaz de disminuirlo ya que dificulta la llegada de oxígeno a las células. (7)

Si bien los tratamientos más utilizados para el déficit de hierro son suplementos orales, inyecciones intramusculares e intravenosas, estos causan efectos secundarios como molestias abdominales, estreñimiento, náuseas y riesgos de sobrecarga asociadas al mal uso o uso innecesario, razón por la cual se sugeriría la modificación de la dieta como la estrategia preferida para la prevención de la deficiencia de hierro. (2)

Marco teórico.

CAPÍTULO I: Fisiología humana.

SISTEMAS ENERGÉTICOS:

Los músculos esqueléticos son los responsables de la postura y los movimientos del esqueleto. Consiguen realizar esta función gracias a la posibilidad de transformar energía química en energía mecánica, ya que las células solo son capaces de obtener energía del ATP (adenosina trifosfato). Los sustratos energéticos de los que obtiene la energía química que luego va a ser transformada en energía mecánica son fundamentalmente los hidratos de carbono y las grasas; las proteínas, en ocasiones particulares, pueden actuar como sustrato energético. (7)

El ATP es la fuente de energía más rápida que tiene las células, y si bien disponen de cierta cantidad almacenada de ATP, esta se agota muy rápido y debe ser resintetizada constantemente. (7)

Durante el ejercicio, la reposición de ATP se puede realizar por tres mecanismos, dos de ellos no utilizan oxígeno (a partir de la PCr y la glucólisis) pero la fosforilación oxidativa, proceso que proporciona la mayor parte de la energía para la fosforilación a partir de la combustión biológica de los macronutrientes de la dieta, se da en presencia de oxígeno. El músculo decide qué tipo de sistema utilizar, en función de diversos factores, entre los que pueden destacarse la intensidad y la duración del ejercicio. (7)

SANGRE Y HIERRO.

La sangre es un tejido conectivo formado por plasma (55%) y elementos corpusculares (45%). Dentro de los elementos corpusculares tenemos a los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. (8)
Los glóbulos rojos (GR) o eritrocitos contienen a la proteína transportadora de oxígeno, la Hemoglobina, pigmento que además le da su color rojo a la sangre.
Una molécula de hemoglobina está formada por una proteína GLOBINA compuesta de cuatro cadenas polipeptídicas; y un pigmento no proteico HEMO se une a cada cadena. Los GR están especializados en transportar oxígeno. (8)

La mayor parte del hierro corporal está presente en los GR, sobre todo como componente de la hemoglobina. Gran parte del resto se encuentra en la mioglobina, compuesto que se

halla por lo general en los músculos, y como ferritina que es el hierro almacenado, de modo especial en hígado, bazo y médula ósea. Hay pequeñas cantidades adicionales ligadas a la proteína en el plasma sanguíneo y en las enzimas respiratorias. (9)

El hierro presente en los GR le permite a cada molécula de hemoglobina unirse con cuatro moléculas de oxígeno, por lo tanto, cada molécula de oxígeno capturada en los pulmones está unida a un ion hierro. (8)

El hierro es un mineral y su principal función biológica es el transporte de oxígeno a varios sitios del cuerpo. La hemoglobina en los eritrocitos es el pigmento que lleva el oxígeno de los pulmones a los tejidos. La mioglobina, en el tejido muscular del esqueleto y el corazón, capta el oxígeno de la hemoglobina. (9)

El ciclo vital de los GR es de 120 días. Son destruidos por los macrófagos fijos del bazo e hígado y los desechos producidos son reciclados (8). Gracias a este proceso de reciclaje, el hierro liberado cuando los eritrocitos envejecen y se agotan, se absorbe y utiliza una y otra vez para la producción de nuevos eritrocitos. Esta economía del hierro es importante. En circunstancias normales, sólo se pierde del cuerpo, más o menos 1 mg de hierro al día, por excreción en los intestinos, la orina, el sudor o a través de la pérdida de cabello o células epiteliales superficiales. El hierro es, por lo tanto, un elemento que ni se agota ni se destruye en un cuerpo que funcione normalmente y a diferencia de otros minerales no necesita excretarse. Debido a que el hierro se conserva, las necesidades nutricionales de las mujeres postmenopáusicas son muy pequeñas. Las mujeres en edad fértil, sin embargo, deben reemplazar el hierro perdido durante la menstruación y el parto y deben satisfacer las necesidades adicionales del embarazo y la lactancia. Los niños tienen necesidades relativamente altas debido a su rápido crecimiento, que compromete aumentos no sólo en el tamaño corporal sino, además, en el volumen sanguíneo. (9)

En el colectivo de deportistas, las necesidades estarían aumentadas debido a los cambios metabólicos que produce el estrés inducido por el ejercicio, pero no hay evidencia científica suficiente para cuantificar este aumento en las necesidades, por lo que se recomienda que las RDA para la población general sean el mínimo ingerido. (7)

Las mujeres a diferencia de los hombres presentan valores más bajos de GR, esto puede deberse a las excesivas perdidas de sangre durante la menstruación, en su etapa

reproductiva y a la menor presencia de la hormona testosterona, que estimula la síntesis de eritropoyetina (EPO), hormona que, a su vez, estimula la producción de GR. (8)

ABSORCIÓN, UTILIZACIÓN Y EXCRECIÓN.

La absorción del hierro se lleva a cabo sobre todo en la porción superior del intestino delgado. La mayoría del hierro entra al torrente circulatorio directamente y no a través del sistema linfático. (9)

El cuerpo humano no tiene un mecanismo directo de excreción de hierro, por lo tanto, la regulación del balance de hierro está influenciada por el estado actual de hierro del individuo y la cantidad total de componentes de hierro ingeridos a través de la dieta; y es mantenido por la homeostasis interna. (2)

La demanda fisiológica regula, hasta cierto punto, la absorción. Las personas que tienen carencia de hierro tienden a absorber hierro más eficientemente y en mayores cantidades que las personas con valores normales. (9)

Además, la absorción de hierro de toda la dieta depende no solo de la cantidad total de hierro, sino también del tipo (hierro hemo o no hemo) y los niveles de promotores e inhibidores. (9)

El hierro hemo es una importante fuente dietética de hierro porque se absorbe con mayor eficacia que el hierro no hemo. De una sola comida se absorbe entre un 5% a 35% del hierro hemo, mientras que la absorción de hierro no hemo de una sola comida puede oscilar entre 2% y 20%, según el estado de hierro del individuo y la proporción de inhibidores y promotores en la dieta, y si bien el hierro hemo constituye sólo el 10% del hierro que se encuentra en la dieta, puede proporcionar hasta un tercio del hierro dietético absorbido. (10)

Las personas con carencia de hierro pueden absorber el doble de hierro en comparación con una persona sana. Por lo tanto, en una dieta que suministra 15 mg de hierro, una persona sana absorbería de 0,75 a 1,5 mg de hierro, pero la persona con carencia de hierro absorbería hasta 3 mg. La absorción de hierro casi siempre aumenta durante el crecimiento y el embarazo, después de una hemorragia y en otras condiciones en las que la demanda de hierro es mayor. Sin embargo, las personas consumen comidas y no un solo alimento exclusivo, y una pequeña cantidad de hierro hemo que se ingiera con una

comida donde la mayor parte del hierro es no hemo, aumentaría la absorción de todo el hierro. (9)

Actualmente otro parámetro para tener en cuenta en cuanto a la absorción del hierro en deportistas es la Hepcidina, una hormona que está implicada en la regulación de la absorción del hierro proveniente de la dieta, ya que actúa sobre la ferroportina, convirtiéndose en la principal hormona reguladora de las reservas del hierro en el organismo. (11)

Esta hormona transporta no solo el hierro proveniente de la dieta, sino también el que proviene de la hemólisis, reduciendo no solo la absorción sino también el reciclaje de hierro, por lo tanto, niveles alterados de hepcidina van a resultar en alteraciones en el metabolismo del hierro. (11)

Una respuesta al ejercicio son niveles elevados de hepcidina y niveles crónicamente altos desembocarían en estados ferropénicos, razón por la cual podrían explicarse los frecuentes casos de ferropenia en deportistas. (11)

En cuanto a la absorción del hierro suplementario, hay dos factores que pueden afectar su absorción, uno son los niveles de ferritina e hepcidina. Un estudio realizado por Borrione P y colaboradores en el año 2011, (12) indica que 30 microg/L debe considerarse el límite de ferritina cuando se considera una suplementación con hierro en atletas jóvenes y en deficiencia prelatente se podría pensar en analizar la ingesta del deportista ya que la suplementación no podría absorberse. Se debería, por lo tanto, cuando se ingresa en niveles de ferritina bajos, intentar favorecer una dieta con alta biodisponibilidad de hierro cuando los niveles de Hepcidina sean bajos para asegurar su absorción. (12)

El segundo factor que influye en la absorción del hierro suplementario es el tipo de preparación utilizada. La cantidad de hierro biodisponible de las preparaciones multiminerales, especialmente cuando se usan sales de calcio, es menor que la absorbida durante la administración de hierro solo. Además, las preparaciones de multivitaminas y minerales a menudo se consumen con una comida o con café, té o mate. Estos factores adicionales pueden reducir aún más la absorción neta de hierro (son inhibidores de la absorción). Por otro lado, una de las quejas frecuentes expresadas por los usuarios de suplementos de hierro de venta libre o los suplementos de hierro recetados en dosis más altas son los efectos secundarios de estreñimiento y malestar gastrointestinal. (10)

DÉFICIT DE HIERRO

El estado férrico de un individuo es el resultado entre el hierro aportado y las pérdidas. (11)

La deficiencia de hierro y la anemia son problemas de salud pública universal por sus consecuencias sobre la salud de los individuos y sobre aspectos sociales y/o económicos, que afectan en distinto grado a todos los países. El resultado final de la carencia de hierro es la anemia. (13)

Los atletas son más sensibles a los efectos de la anemia y la deficiencia de hierro porque el rendimiento del ejercicio depende del suministro máximo de oxígeno al músculo activo y de la utilización eficiente del oxígeno. La deficiencia de hierro sin anemia también puede reducir el rendimiento deportivo. (14)

La anemia es una enfermedad en la que disminuye la capacidad de transporte del oxígeno en la sangre. Todos los tipos de anemia se caracterizan por un número reducido de GR o una cantidad de hemoglobina reducida en sangre. La persona siente fatiga y presenta intolerancia al frio. Estos factores se relacionan con la falta de oxígeno necesaria para la producción de ATP y calor. (8)

La prevalencia de anemia ferropénica es similar en deportistas que, en poblaciones sedentarias, pero la deficiencia de hierro es mayor en grupos de deportistas debido a la hemolisis de GR tras esfuerzos intensos, la disminución en la absorción y el aumento de las perdidas por sudor (0.3 – 1 mg / l). Otras explicaciones para la deprivación de hierro en deportistas están asociadas a la expansión del volumen plasmático producida por el entrenamiento. Esta expansión hace que los niveles de hemoglobina en sangre bajen, disminuyen los niveles de hematíes y es lo que comúnmente se conoce como ¨pseudoanemia del deportista¨. (7)

En deportistas mujeres hay que sumar las perdidas producidas durante la menstruación, que normalmente suelen ser de 18 mg de hierro, pudiendo en casos de menstruaciones elevadas o muy elevadas ser de 40 hasta 100 mg de hierro por período menstrual, razón por la cual el hierro se convierte en un mineral de riesgo para los deportistas especialmente las mujeres. (7)

La deficiencia de hierro progresa en tres etapas (cuadro 1), siendo las dos primeras etapas las que suelen considerarse como deficiencia de hierro latente, pre anémica o no anemia por deficiencia de hierro. (2)

Cuadro 1:

ETAPA	Denominación	Qué sucede	Manifestación
Primera etapa	Agotamiento de las reservas	agotamiento del hierro en hígado, bazo y médula ósea.	Caída de la ferritina sérica.
Segunda etapa	Eritropoyesis	Se reduce el transporte de hierro y el suministro de hierro a las células.	Hierro sérico bajo, aumento de la capacidad de unión total y disminución de la saturación de transferrina.
Tercera etapa	Anemia	Cae la síntesis de hemoglobina debido al suministro insuficiente de hierro.	Anemia

Fuente: elaboración propia.

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS.

La valoración del estado nutricional es de gran importancia, ya que podemos, a través de ella, detectar excesos o carencias. Un control bioquímico en los deportistas ayudaría a detectar desequilibrios nutricionales permitiendo a los profesionales a cargo tomar las medidas necesarias para evitar el sobre entrenamiento y lograr el máximo desempeño. Dado que el entrenamiento influye en la mayoría de los parámetros bioquímicos hay que ser cautelosos a la hora de comparar dichos parámetros con los de referencia de la población general. (15)

Los análisis más comunes indicados son: hemograma completo, índice hematológico, nivel sérico de ferritina, nivel de transferrina, niveles de hierro, TIBIC, % de saturación y concentración del receptor de transferrina soluble (STFR). (15)

La ferritina sérica es el índice de las reservas de hierro en sujetos sanos y niveles bajos de esta proteína nos indica una deficiencia de hierro latente. La ferritina puede elevarse tras esfuerzos de carácter máximo por lo tanto de ser utilizado como parámetro en deportistas debe hacerse tras una jornada de descanso y no haber realizado entrenamientos con exigencia demasiados altos en los días previos a la determinación analítica. (15)

Actualmente se está utilizando la valoración de la Hepcidina urinaria para identificar un límite de ferritina sérica para la suplementación de hierro en deportistas, (12) ya que este límite no se encuentra bien definido debido a la amplia variación interindividual (15-200 μg/L para mujeres adultas). (15)

CAPÍTULO II: Nutrición.

MINERALES.

Los minerales son nutrientes esenciales, esto quiere decir que el cuerpo no puede sintetizarlos por sus propios medios y si o si deben incorporarse a través de los alimentos. (7)

El hierro dietético se presenta en dos formas: hierro hemo y hierro no hemo (cuadro 2). El hierro hemo es que proviene de fuentes animales (carnes, especialmente hígado, pescado, huevo), mientras que el hierro no hemo representa todos los demás tipos de hierro dietético (legumbres, hortalizas de hojas verdes, cereales). (9)

Los granos de cereales como el maíz, arroz y trigo contienen cantidades moderadas de hierro (cuadro 3), pero suelen ser alimentos que se consumen en grandes cantidades razón por la cual terminan suministrando la mayor parte del hierro para muchas personas en países en desarrollo. (9)

Hay que tener en cuenta que la leche de vaca aporta la mita de hierro que la leche humana y el calcio inhibe su absorción. (9) (10)

Los alimentos consumidos junto con alimentos que contienen hierro pueden promover o inhibir su absorción. Son inhibidores de la absorción los polifenoles, los fosfatos, los fitatos y el calcio. Es un promotor de la absorción el ácido ascórbico (vitamina C) (9) que no solo facilita su absorción, sino que también facilita su transporte. (7)

Cuando un agente inhibidor y otro promotor de la absorción se encuentran juntos en la misma comida su efecto es antagónico. (16)

Cuadro 2:

Hierro hemo	Hierro no hemo
• Carne de vaca. • Carne de pollo. • Carne de pescado. • Vísceras. • Huevos.	• Vegetales. • Legumbres. • Cereales. • Alimentos fortificados. • Suplementos de hierro.

Fuente: elaboración propia (16) (9)

Cuadro 3:

Alimento	Hierro (mg) cada 100 gr/ml.
Huevo de gallina, entero	2.53

Clara de huevo de gallina	0.86
Pollo	0.88
Pescado de mar	2
Pescado de rio	1.09
Carne de vaca	2.09
Morcilla	6.4
Hígado	9.95
Riñón	4.6
jamón cocido	7.45
Avena	4.2
Salvado de avena	5.41
Salvado de trigo	9.2
Quinoa	9.25
Pan lactal (trigo)	3.18
Pan francés (trigo)	3.33
Mijo	3
Fideos secos (Trigo)	4.3
Polenta	2.6
Porotos	8.25
Lentejas	3.86
Soja	15.7
Garbanzos	6.24
Almendra	4.3
Pistachos	4.5
Semillas de girasol	6.3
Espinaca	3.08
Acelga	6.94
Leche de vaca fortificada La Serenísima	2
Harina de trigo enriquecida por ley	3

Fuente: elaboración propia (9) (17)

ALIMENTOS FUENTES

Se consideran alimentos fuente de un principio nutritivo a aquel o aquellos alimentos que lo poseen en mayor cantidad. Además de contener el principio nutritivo en concentraciones elevadas, para ser considerado fuente un alimento debe ser de consumo habitual, responder a los gustos, hábitos y costumbres de la población, ser de fácil adquisición y la incorporación de este en la alimentación debe asegurar el aporte del principio nutritivo en cantidades adecuadas, por ejemplo, en Argentina, las carnes pueden considerarse alimentos fuente de hierro. (16)

ALIMENTOS FORTIFICADOS.

El Código Alimentario Argentino define como Alimentos Fortificados a "aquellos en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o substancias minerales y/o ácidos grasos esenciales es superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente". Esto quiere decir que los Alimentos Fortificados se elaboran especialmente con un contenido mayor de algún nutriente, su fin es satisfacer necesidades alimentarias específicas de determinados grupos de personas sanas, y por lo general son elecciones que toma la industria para agregar valor a sus productos. (18)

Leche fortificada con hierro: marca La Serenísima, parcialmente descremada, homogeneizada, fortificada con hierro, vitamina A, C y D, libre de gluten. 2 gr de hierro cada 100 ml.

ALIMENTOS ENRIQUECIDOS.

Al hablar de Alimentos Enriquecidos, el Código Alimentario Argentino los define como "aquellos a los que se han adicionado nutrientes esenciales (Vitaminas y/o minerales y/o proteínas y/o aminoácidos esenciales y/o ácidos grasos esenciales) con el objeto de resolver deficiencias de la alimentación que se traducen en fenómenos de carencia colectiva". Es decir que los Alimentos Enriquecidos poseen una incorporación de nutrientes considerados necesarios por la Autoridad Sanitaria, a fin de contribuir en la mejora de las carencias de nutrientes que existen en la población, ya sea que presentan estados fisiológicos particulares o que requieren una incorporación de cierto/s nutriente/s en mayor concentración para prevenir patologías endémicas en el país. La autoridad sanitaria define cuáles son los alimentos a los cuales se les deberá añadir los nutrientes en

cuestión, definiendo el tipo de nutriente específico y la cantidad que debe incorporar. Está decisión debe estar debidamente reglamentada a través de la normativa nacional, cuyo cumplimiento es obligatorio. Al respecto, en la Argentina existen tres alimentos que deben ser enriquecidos: la leche entregada en los programas alimentarios, las harinas de trigo y la sal de mesa. De estos tres, la leche entregada en programas alimentarios y la harina de trigo son enriquecida con hierro. (18)

LEY DE ENRIQUECIMIENTO DE HARINAS: Ley 25630 (2002).

La harina de trigo destinada al consumo que se comercializa en el mercado nacional está adicionada con hierro, ácido fólico, tiamina, riboflavina y niacina con el objeto de prevenir las anemias y las malformaciones del tubo neural, tales como la anencefalia y la espina bífida. Están exceptuadas de la Ley las harinas de trigo destinadas a la elaboración de productos dietéticos (Capítulo XVII) que requieran una proporción mayor o menor de esos nutrientes. En sus envases deberán llevar leyendas con indicación de los nutrientes y las proporciones indicadas en la ley. La adición de hierro es de 30 mg/kg (como Fe elemental) en formato de sulfato ferroso. (18)

CAPÍTULO III: Requerimientos y edades.

Recomendaciones diarias y sus variables.

Las ingestas recomendadas (RDI) de energía y nutrientes se formulan como valores de referencia para que el 97,5 % de la población considerada sana, alcance un nivel de ingesta adecuado, en función a su edad, sexo y estado fisiológico. (7)

Las RDI (1997-2002) han sido establecidas por la Food and Nutrition Board del Institute of Medicine de EE. UU y la organización estatal canadiense Health Canadá, con la colaboración de la comunidad científica internacional. Si bien están destinadas a la población estadounidense y canadiense se pueden tomar como supranacionales y cada país debería encargarse de hacer las modificaciones necesarias. (7)

Definición de las variables integradas en las recomendaciones diarias de referencia (RDI)

EAR: (requerimiento medio estimado) la ingesta estimada para cubrir con el requerimiento diario de la mitad de los individuos sanos de un grupo de edad y género determinado.
RDA: (ingesta diaria recomendada) ingesta suficiente para cubrir con las necesidades de un nutriente de casi todos (97-98%) de los individuos sanos de un grupo de edad y género determinado. Se obtienen a partir de las EAR.
AI: (ingesta adecuada) es un valor basado en aproximaciones o estimaciones observadas o determinadas experimentalmente, de la ingesta de un nutriente por parte de un grupo (o grupos) de personas sanas que se asume es adecuada. Se establecen cuando no hay datos científicos suficientes para establecer las EAR, por lo tanto, tampoco hay RDA. Suelen ser superiores a las otras dos.
UL: (nivel de ingesta máxima tolerable) nivel máximo de ingesta media diaria de un nutriente que no presenta riesgos de causar efectos negativos sobre la salud de todos los individuos de la población en general a largo plazo.

Fuente: fisiología del ejercicio (7)

En la nutrición deportiva, para establecer las RDA, además de tener en cuenta los factores de sexo, edad y estado fisiológico hay que sumarle los propios del deporte. Debido a que deportes hay muchos y cada uno engloba distintas características que deben tenerse en cuenta a la hora de confeccionar recomendaciones diarias, es que no se puede establecer una recomendación única que englobe a todos los deportistas (cuadro 4), sino que se suele trabajar dentro de márgenes apropiados que se centran en función del deporte y de la

persona a tratar. Se recomienda que el mínimo ingerido sea el de las RDA de la población general. (7)

A diferencia de la población general, las ingestas recomendadas en deportistas, no se expresan en valores absolutos, sino en unidades (kcal, gr, mg, mcg) por kg de peso corporal por día, debido a las grandes diferencias entre pesos y tamaños corporales. (7)

Cuadro 4:

RDA según NIH: Mujeres de 14-18 años: 15 mg / 19-50 años: 18 mg. (19)
RDA según FAO: mujeres en edad fértil (14-44 años): 18 mg (9)
RDA según un estudio de revisión de Mireya Vázquez Franco: 30-70% más que la población no deportista. (20)
RDA según Alaunyte: 70% más que la población no deportista. (2)

Fuente: elaboración propia.

PRIMERA MENSTRUACIÓN Y MENOPAUSIA.

Según la OMS (21) la edad reproductiva de la mujer abarca de los 15 a los 44 años.

La menarca o primera menstruación se produce aproximadamente un año después del período de máxima velocidad de crecimiento que según los gráficos de velocidad de crecimiento de Tanner y Davies es de 11,5 años en las mujeres. (22) Durante la menstruación, el endometrio (formado por sangre y otros tejidos para albergar al óvulo) se desprende y sale por la vagina. Dura entre 4 y 7 días y sucede usualmente cada 28 o 30 días. (23)

La menopausia viene marcada por el final de la menstruación, esto quiere decir que los ovarios pierden su función folicular. Si bien la regularidad y duración del periodo menstrual varían a lo largo de la etapa reproductiva de la mujer, según la OMS (24) lo habitual es que las mujeres experimenten la menopausia entre los 44 y los 55 años.

CAPÍTULO IV: Deporte, nutrición y hierro.

ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO Y DEPORTE.

A continuación, se hace una distinción entre actividad física, ejercicio y deporte.

Actividad física es cualquier actividad que involucre movimientos significativos del cuerpo o de los miembros, todos los movimientos de la vida diaria, incluyendo el trabajo, la recreación, el ejercicio, y actividades deportivas. (25)

Por otro lado, el ejercicio físico es una subcategoría de la actividad física, siendo planeado, estructurado y repetitivo, además de tener como propósito mejorar y mantener uno o más de los componentes de la aptitud física. Requieren un ritmo discreto o moderado de transformación de energía potencial metabólica (intensidad moderada o submáxima). El ejercicio de entrenamiento competitivo requiere intensidades altas. (25)

En resumen, tanto una actividad física, como un ejercicio físico adecuado, pueden mejorar o mantener la aptitud física. (25)

Sin embargo, el deporte, no tienen como objetivo principal mejorar o mantener la salud, sino que está hecho principalmente para competir. Es una subcategoría de la actividad física, especializada, de carácter competitivo que requiere de entrenamiento físico y que generalmente se realiza a altas intensidades, está reglamentada por instituciones y organismos estatales o gubernamentales. (25)

VITAMINAS Y MINERALES.

Las vitaminas y minerales juegan un rol importante en el metabolismo de las proteínas, las grasas, los carbohidratos y en la función muscular, por lo tanto, en los deportistas aumentan los requerimientos. Lo ideal sería que, si los atletas cubren con sus requerimientos de energía, cubran los de vitaminas y minerales, aunque esto no siempre es así. (16)

HIERRO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO.

El hierro cumple múltiples funciones en el organismo pudiendo destacar las siguientes:

1. Interviene en el transporte y almacenamiento de oxígeno.

2. Participa en la cadena de transporte de electrones.
3. Participa en la síntesis de ADN.
4. A partir del oxígeno, es un catalizador en la producción de radicales libres.
5. Tiene una función prooxidante beneficiosa.

Todas estas funciones son las que hacen del hierro un mineral importante para el rendimiento físico. (15)

La deficiencia de hierro además de ser el desorden nutricional más común a nivel mundial, también lo es en deportistas, particularmente en las de resistencia, estimándose que afecta al 35% de ellas. (15)

Los efectos que acompañan a la deficiencia de hierro y que pueden afectar al rendimiento son: fatiga, intolerancia al ejercicio, irritabilidad, perdida de la percepción visual, mala función inmune, mala regulación de la temperatura corporal en ambientes fríos y disminución en la capacidad para adaptarse a la altura. Es por estos efectos, que esta deficiencia nutricional conlleve a una pérdida del rendimiento tanto físico como mental y que afecte a todo tipo de deportes. (15)

Antecedentes.

A continuación, se presentan investigaciones que sirvieron de base para el objeto de estudio de esta investigación:

Alta prevalencia de deficiencia de hierro exhibida en atletas de resistencia no profesionales internacionalmente competitivas: un estudio de caso (Sims y colaboradores, 2022).

Este estudio plantea que, si bien la deficiencia de hierro se discute comúnmente en las poblaciones de atletas profesionales, se sabe menos acerca de las atletas de sub-élite altamente entrenadas (p. ej., aquellas que ganan competencias internacionales por grupos de edad) que generalmente tienen menos acceso a apoyo médico y de salud asociado.
Trece atletas femeninas de resistencia no profesionales altamente entrenadas proporcionaron diarios de entrenamiento y completaron un análisis de sangre, donde se evaluaron los marcadores de hierro de hemoglobina (Hb), hematocrito (Hct), proteína C reactiva (Crp), hierro sérico, ferritina sérica y transferrina. También se obtuvieron la tasa metabólica en reposo (RMR) y la composición corporal mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DXA). Los participantes se clasificaron como deficientes en hierro (ID) si la ferritina sérica era <30 ug/L de ferritina sérica.
Se concluyó que, en esta población de atletas femeninas altamente entrenadas, el 46 % fueron diagnosticadas con niveles de hierro subóptimos, lo que podría tener efectos duraderos en la salud y perjudicar el rendimiento deportivo. (26)

Estado del hierro y patrones dietéticos de corredoras de distancia universitarias (Rachel Walny y colaboradores, 2021).

Todos los participantes tomaron un suplemento de hierro en el momento del estudio. Todos menos uno, habían experimentado niveles deficientes de hierro en la actualidad o en el pasado. La mayoría de los participantes no cumplieron con los requisitos dietéticos de hierro, vitamina E o energía estimada. La mitad de los participantes expresaron un intento de aumentar la ingesta de hierro en respuesta a mayores cargas de entrenamiento. La mitad intentó aumentar la ingesta en respuesta a un resultado bajo de ferritina o síntomas de deficiencia de hierro. Conclusiones: La ingesta consistentemente baja de energía y hierro entre los participantes indicó la probabilidad de una relación con un nivel

deficiente de hierro y/o dependencia de suplementos. La motivación más común para aumentar la ingesta de hierro fue la prevención de los síntomas. (27)

Estado Nutricional e ingesta de nutrientes en niñas y adolescentes patinadoras del Club Atlético Brown de San Vicente, Santa Fe (Fiore Ana Belén y colaboradores, 2021).

Se evaluó el estado nutricional y la ingesta de macronutrientes y micronutrientes de 44 patinadoras. El grupo de 6 a 9 años estuvo constituido por 28 niñas y el de 10 a 18 por 16 adolescentes. En ambos grupos prevaleció el normopeso y en menor porcentaje el sobrepeso. Referente al consumo energético, los valores obtenidos fueron inferiores a los esperados para la etapa biológica. El grupo de 10 a 18 años evidenció un consumo promedio energético insuficiente. En cuanto a los HC, más de la mitad de las niñas en edad escolar presentó una ingesta adecuada, y el restante una inadecuada por déficit. La ingesta de proteínas en ambos grupos fue adecuada; mientras que la de grasas, en ambos grupos predominó una ingesta inadecuada por exceso. Esto es preocupante debido a que no se recomienda el consumo elevado de alimentos fuentes de grasas. Por otra parte, se analizó la ingesta de calcio, hierro y vitamina C. En ambos grupos la ingesta promedio de calcio fue menor a las Ingestas Diarias Recomendadas (IDR). En referencia al hierro y la vitamina C, las patinadoras del grupo mayor con edades entre 9 y 13 años presentaron un consumo adecuado de los mismos, no siendo así para las edades de 14 a 18 años. (28)

Consumo de alimentos fuente de hierro en mujeres que se dedican al running en la ciudad de Punta Alta, Buenos Aires, Argentina (Pacheco Julieta Brenda, 2020).

El hierro es un micronutriente esencial que interviene en la mayoría de los procesos metabólicos y fisiológicos del organismo. Un plan de alimentación inadecuado es la causa más importante de anemia ferropénica en las mujeres corredoras. El objetivo fue analizar el consumo de alimentos fuente de hierro en mujeres corredoras de la Ciudad de Punta Alta. Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo; la población corresponde a mujeres que se dedican al running, de entre 20 a 50 años de edad. La muestra estuvo conformada por 76 personas que practican este deporte en la cuidad de Punta Alta, provincia de Buenos Aires, Argentina, durante octubre de 2020; el instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue una encuesta online cerrada que consistió en responder preguntas de opción múltiple. La información recolectada

reveló que el 73,2 % tiene conocimiento de que el hierro es un nutriente importante en el deporte, un 65% consume carne de vaca y pollo y, más del 50% no consume morcilla ni hígado, al igual que el berro y la achicoria. Un 60% consume espinaca y lentejas, y más del 40% no consume garbanzo ni porotos. El análisis sobre el conocimiento de los alimentos que disminuyen la absorción de hierro arrojó que más del 50% de los casos tiene conocimiento, al igual como sucede con los alimentos que aumentan la absorción de hierro, aunque resultan contradictorios con ciertas acciones, como, por ejemplo, el 50% no condimenta las ensaladas con jugo de limón y no consume naranja, kiwi luego de comer. En cuanto al consumo de suplementos, el 89% no los incorpora en su alimentación. Asimismo, se encontró que el 94,4% puede incluir en su alimentación alimentos fuente de hierro y que el 43,8% corre como prevención para la salud, mientras que solo el 36,5% controla su salud con un nutricionista. Se realizo un análisis de chi2, respecto a la correlación entre el conocimiento de que el hierro es un nutriente esencial en el rendimiento deportivo y la posibilidad de incluir en su alimentación diaria alimentos fuente de hierro, se llegó a la conclusión que las personas que consideran que el hierro es importante para su rendimiento, están dispuestas a incluirlo en su alimentación. Por otro lado, la correlación entre si las personas saben que pueden tener bajo nivel de hierro y cómo prevenir la anemia ferropénica, se llegó a la conclusión de que las personas que tienen bajos niveles de hierro entienden que pueden prevenir la anemia. Sabemos que el hierro es un micronutriente fundamental para el deporte y el rendimiento físico y que la anemia ferropénica puede tener gran influencia sobre el rendimiento físico de los deportistas. Las personas que no siguen un plan de alimentación planificado e individualizado, con la consecuente incorporación de alimentos que aporten cantidad suficiente de hierro, puede ver perjudicada su salud. Es aquí donde el rol del nutricionista cobra total importancia a la hora de mejorar hábitos alimentarios de las mujeres que se dedican a correr. (29)

Incidencia de deficiencia de hierro y anemia por deficiencia de hierro en corredores y triatletas de élite (Alexandra Coates y colaboradores, 2017).

Objetivo: Evaluar la incidencia de deficiencia de hierro (ID) y anemia por deficiencia de hierro (IDA) en una cohorte de corredores y triatletas altamente entrenados, y examinar la asociación de los antecedentes de suplementación oral con hierro con ferritina sérica (sFe) y hemoglobina (Hb).

Métodos: Un análisis retrospectivo de los datos de análisis de sangre de rutina tomados de 2009 a 2015 de (n = 38) corredores y triatletas de élite entre 21 y 36 años. La ingesta de suplementos de hierro oral se evaluó mediante un cuestionario.

Resultados: Los triatletas (mujeres, FT; hombres, MT) y corredores (mujeres, FR; hombres, MR) tuvieron una mayor incidencia de al menos 1 episodio de ID (FT 60,0%, MT 37,5%, FR 55,6%, MR 31,3%) en comparación con valores reportados en la literatura para atletas de resistencia (20%-50% mujeres, 0%-17% hombres). Los triatletas y corredores masculinos tuvieron una mayor incidencia de IDA que sus compañeras de equipo (25% MT, 20% FT, 6,3% MR, 0% FR), un hallazgo que no se había informado previamente. Las concentraciones de hemoglobina fueron bajas, con una incidencia de Hb <140 g/L en hombres que ocurrió al menos una vez en el 87,5% de los triatletas y el 31,3% de los corredores, y de Hb <120 g/L en mujeres que ocurrió al menos una vez en el 20% de los triatletas., pero el 0% de los corredores. Aunque los atletas fueron tratados adecuadamente con hierro oral (media 94 ± 115 mg/d), no se observó correlación entre la ingesta de hierro y sFe o Hb. Conclusiones: Incluso con seguimiento y tratamiento implementados, la ID y la IDA son preocupaciones importantes para la salud y el rendimiento de los corredores y triatletas de élite, y este problema afecta a hombres y mujeres. (30)

En conclusión, estas investigaciones, ponen en evidencia que:

- El hierro es un nutriente que, tanto en mujeres deportistas altamente entrenadas como sub-élite, suele ser deficitario y que es de este último grupo del que menos información se tiene.
- Las deportistas con ingestas inadecuadas son aquellas que se encuentran en edad reproductiva, edad en la que la evidencia señala que las mujeres y más aún las deportistas se encuentran en riesgo.
- Las deportistas tienen conocimientos sobre la importancia del hierro y como afecta el rendimiento, saben cómo prevenir su déficit y la anemia a través de la modificación de la dieta, a pesar de esto sigue siendo una afección común.
- Tanto el déficit de hierro como la anemia por déficit de hierro son preocupantes en corredoras y triatletas de élite afectando a ambos sexos.

Planteo del problema.

Las atletas mujeres en edad reproductiva de distintos deportes en la ciudad de Rosario, ¿cubren el requerimiento diario de hierro dietético a través de su alimentación?

Justificación:

En primer lugar, sabemos que las necesidades nutricionales difieren en las distintas etapas de la vida, y las mujeres en edad reproductiva tienen necesidades adicionales debido a la menstruación (9).

En segundo lugar, sabemos que el hierro transporta oxígeno y que durante el ejercicio aumentan las demandas de oxígeno al musculo en movimiento por lo que su restricción disminuye el transporte del oxígeno a los tejidos y provoca, entre muchos factores, la fatiga y la disminución del rendimiento. (7)

En tercer lugar, como ya hemos mencionado, las deportistas suelen no cubrir la ingesta de referencia de hierro. (2) a pesar de que las demandas de micronutrientes estén aumentadas en comparación con la población no deportista. (3)

Por último, dado que el hierro es un mineral esencial que no puede ser sintetizado por el organismo (16) y que los suplementos de hierro pueden generar problemas o malestares gastrointestinales (2), es que se consideró relevante realizar este trabajo de investigación para llevar a cabo futuras capacitaciones o campañas de educación nutricional en este grupo de riesgo.

Hipótesis.

Las atletas femeninas de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina, en edad reproductiva no cubren el requerimiento diario de hierro, lo que podría contribuir a la deficiencia de hierro en sangre, a la aparición de anemia y a una disminución del rendimiento.

Objetivo general.

Evaluar el consumo de hierro dietético en mujeres deportistas en edad reproductiva.

Objetivos específicos.

- Determinar la cantidad de hierro consumida a través de alimentos fuente.
- Identificar si consumen alimentos inhibidores y/o promotores de la absorción junto a alimentos fuentes de hierro.
- Comparar la ingesta de hierro con las recomendaciones diarias establecidas para este grupo etario.

Marco metodológico.

Área de estudio.

Esta investigación se llevó a cabo en la ciudad de Rosario, ubicada en la provincia de Santa Fe, en el centro-este de Argentina, sobre la margen occidental del Rio Paraná. (31) (32) Es la tercera ciudad más poblada del país, con más de 1.2 millones de habitantes según el censo realizado en el año 2020. Tiene una superficie total de 178.6 km2 y está dividida en seis distritos. (33)

A través de la realización de eventos nacionales e internacionales, la ciudad de Rosario tiene su lugar en el ambiente deportivo. Cuenta con una secretaria de Deporte y Turismo (Deptur) y un Centro Regional de Alto Rendimiento (CReAR) en el cual participan 80 clubes, hay 14 deportes inscriptos y 4014 deportistas. (34) (33)

Tipo de investigación.

Esta investigación describió y analizó la cantidad de hierro consumida por mujeres deportistas en edad reproductiva de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina, durante el mes de diciembre del año 2023 y no pretendió hacer un seguimiento o comparación temporal de las deportistas.

Es, por lo tanto, una investigación de tipo descriptiva observacional, cuali-cuantitativa y transversal.

Población y muestra.

Universo: Atletas femeninas en edad reproductiva de distintos deportes de la ciudad de Rosario.

Población: 84 atletas femeninas en edad reproductiva de distintos deportes de la ciudad de Rosario.

Muestra: 54 atletas femeninas, según criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Sexo: Mujer.	• Sexo: Hombres o mujeres que no cumplan con la edad requerida.
• Edad: 14 - 44 años.	• Edad: < 14 ó > 44 años.
• Tipo de actividad: deporte competitivo.	• Tipo de actividad: deporte recreacional, ejercicio físico, actividad física.
• Mujeres que accedieron a responder la encuesta.	• Mujeres que no accedieron a responder la encuesta.
• Marcar sólo un casillero salvo las preguntas que especifiquen marcar más de uno.	• Marcar más de un casillero en preguntas que no lo requieran.
• Completar todas las preguntas.	• Dejar preguntas sin responder.
• En preguntas dobles responder ambas partes.	• En preguntas dobles responder sólo una parte.

Métodos y técnicas utilizadas.

El objetivo de este estudio fue analizar el consumo de hierro dietético de mujeres deportistas en edad reproductiva de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina. Para ello, se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo (CFC) y una encuesta de preguntas abiertas y cerradas como instrumentos de recolección de datos.

El CFC utilizado consta de una lista cerrada de alimentos y bebidas con opciones de respuesta sobre la frecuencia semanal y la cantidad (porciones) de consumo.

Para la construcción de la lista del CFC para este estudio, se incluyeron alimentos y bebidas fuente de hierro y se excluyeron de la lista aquellos alimentos y bebidas con alto contenido de hierro pero que no pueden considerarse fuente para la población de estudio.

Para la identificación de porciones, se emplearon imágenes de un atlas fotográfico (35) y el tamaño representativo que ocupa el alimento en un plato playo mediante una ilustración de confección propia (Anexo, imágenes 1 a 9).

El CFC final constó de treinta y ocho ítems agrupados en cuatro categorías: alimentos de origen animal, cereales y legumbres, vegetales de hojas verdes, frutos secos y semillas (Anexo, cuestionario de frecuencia de consumo).

La encuesta incluyó siete preguntas sobre: tipo de deporte, edad, consumo de suplementos de hierro, alimento inhibidores y promotores de la absorción (Anexo, encuesta).

Ambos instrumentos fueron autoadministrados, se les entregó el cuestionario a través de la plataforma Google forms y se les informó que las respuestas eran de carácter anónimas. Se les pidió que respondieran con la mayor sinceridad posible, basándose en su consumo habitual.

Se recolectaron sesenta (60) cuestionarios. Debido a errores en las respuestas, según los criterios de inclusión y exclusión, sólo se utilizaron cincuenta y cuatro (54) cuestionarios.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

El siguiente paso fue la preparación de los datos para su análisis. Se clasificaron los cuestionarios de forma aleatoria y se les asignó un número del 1 al 54.

Los datos se procesaron en el programa Microsoft Excel 365 MSO (versión 2401 compilación 16.0.17231.20194) de 64 bits.

En primera instancia, se elaboró una tabla (Anexo, Tabla 1) donde se indicó el peso en gramos de todos los utensilios y/o porciones de alimentos que se utilizaron en la encuesta. Estos valores fueron preparados y calibrados mediante un atlas fotográfico. (35) Para algunos alimentos se confeccionó un atlas propio. (Anexo, Imágenes 10, 11,12)

Para la codificación de los datos, se confeccionaron tablas de frecuencia de consumo para cada cuestionario (Anexo, Tabla 2), donde los alimentos estaban ordenados según el tipo de hierro que aportaban.

La porción representativa del plato expresada como fracción se pasó a decimales dividiendo el numerador entre el denominador y se la nombró Porción referida (P_r).

Para aquellos alimentos qué estaban referenciados en gramos o centímetros cúbicos se ingresaron directamente los gramos (gr) o centímetros cúbicos (cc) referidos, siendo estos la P_r.

La frecuencia semanal de consumo (F_s) se calculó sumando la cantidad de días expresados y dividiendo a continuación por el recuento de dichos números.

La porción representativa según la frecuencia semanal se calculó de la siguiente manera:

$$P_{tc} = P_r \times F_s$$

Donde P_{tc} es la porción total consumida, P_r es la porción referida y F_s la frecuencia semanal de consumo.

Para calcular la porción diaria consumida de alimento se realizó el siguiente cálculo:

$$P_d = P_{tc} \div 7$$

Siendo P_d la porción diaria consumida, P_{tc} la porción total consumida y 7 los días de la semana.

En los casos en los qué la frecuencia de consumo de un alimento fue mensual los cálculos se realizaron en base a 30 días. Siendo el cálculo para dichos casos el siguiente:

$$P_d = P_{tc} \div 30$$

Una vez calculada la Porción diaria de alimento, se calcularon los gramos diarios que representa de la siguiente manera:

$$I = P_T \times P_r$$

Donde I es la ingesta real diaria expresada en gramos, P_T es la porción de un plato entero de alimento y P_r es la porción referida por la deportista.

En base a los gramos de Fe cada 100 gr de alimento (Anexo, tabla 2) y la Ingesta real expresada se calcularon los gramos diarios ingeridos de Fe por cada alimento. El cálculo fue el siguiente:

$$Fe_r = \frac{Gr_{fe}}{100} \; x \; I$$

Siendo Fe_r la cantidad de Fe diario real consumido por la deportista, Gr_{fe} los gramos de Fe cada 100 gr de alimento e I la ingesta real diaria expresada en gramos.

Una vez obtenido el consumo de Fe diario por alimento se realizó la suma y se obtuvo la siguiente información.

- Gr de Fe hemo diario.

- Gr de Fe no hemo diario.
- Gr de Fe total diario.

A partir de estos datos, se confeccionó una tabla general (Anexo, tabla 3) que sirviera de base para la interpretación de la información y la realización de los gráficos, en la cual se puede ver la siguiente información: número de encuesta, gr de Fe hemo, gr de Fe no hemo, gr totales de Fe, cubre: si o no, rango de edad:14-17/18-24/25-30/31-40/41-44, consumo de inhibidores: si o no, deporte realizado, historial de anemia: si, no, no sé, consumo de suplemento de Fe: si o no, consumo de alimentos promotores: si o no, tipo de Fe que predomina: hemo, no hemo, suplemento.

Variables y punto de corte.

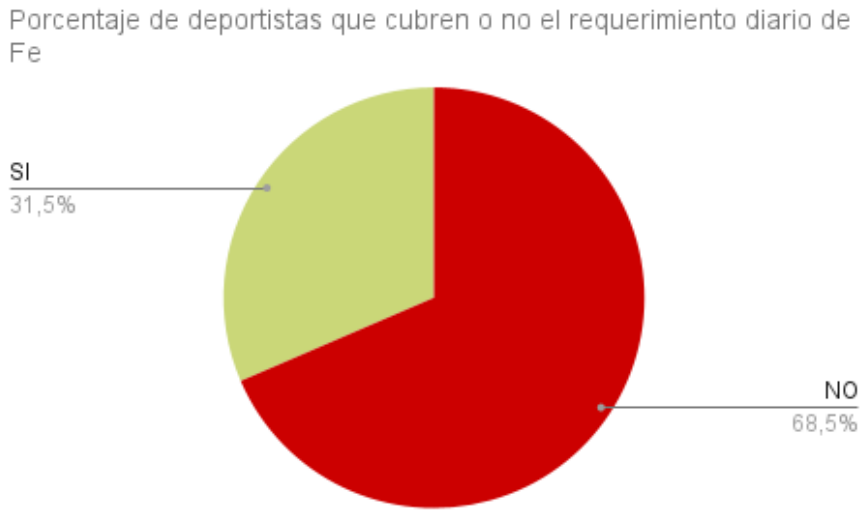
Se consideraron los siguientes parámetros para determinar el estado de hierro de las participantes del estudio:

- El requerimiento diario de Fe se estableció en 18 mg/día de acuerdo con FAO.
- Consumo suficiente: > = 18 mg/día o consumo de suplemento de hierro.
- Consumo insuficiente: < 18 mg/día.
- Consumo de alimentos inhibidores y promotores de la absorción del hierro se evaluó indicando si la deportista consumía o no alimentos inhibidores o promotores junto a las comidas.

Trabajo de campo.

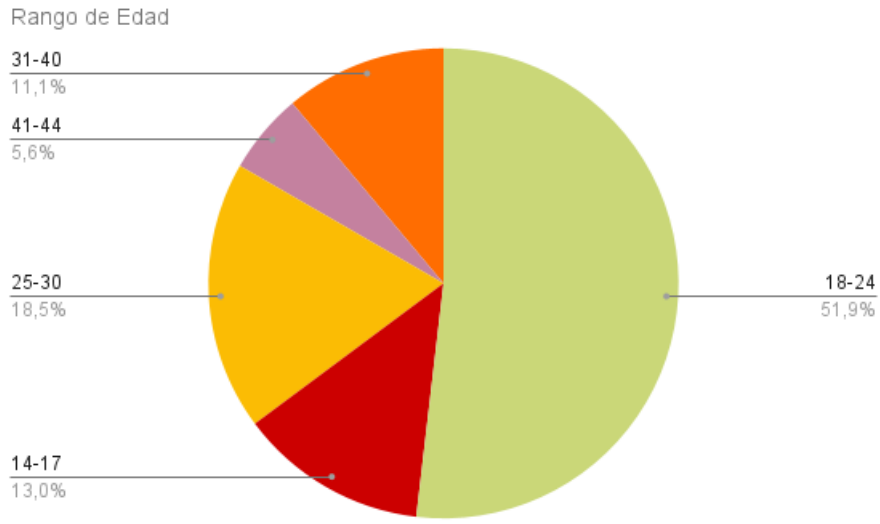
Resultados generales.

Gráfico N1: *requerimiento de Fe.*



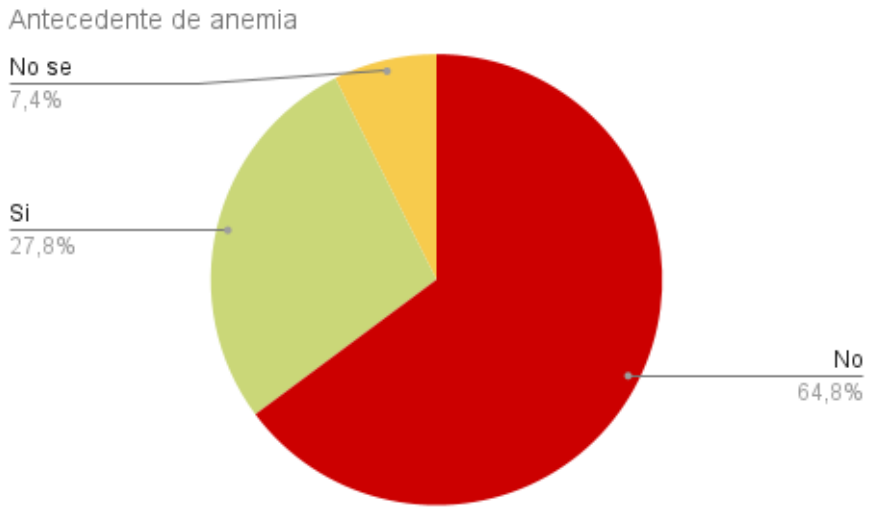
En el gráfico N1 se observa que del total de deportistas (N=54) el 68,5% (N=37) no cubre los requerimientos diarios de hierro mientras que el 31,5% (N=17) sí los cubre.

Gráfico N2: *Rango de edad de las participantes.*



En el gráfico N2 se observa que el 51,9% (N=28) de las deportistas tiene entre 18-24 años, el 18,5% (N=10) tiene entre 25-30 años, el 13% (N=7) tiene entre 14-17 años, el 11,1% (N=6) tiene entre 31-40 años y el 5,6% (N=3) tiene entre 41-44 años.

Gráfico N3: *Antecedentes de anemia.*



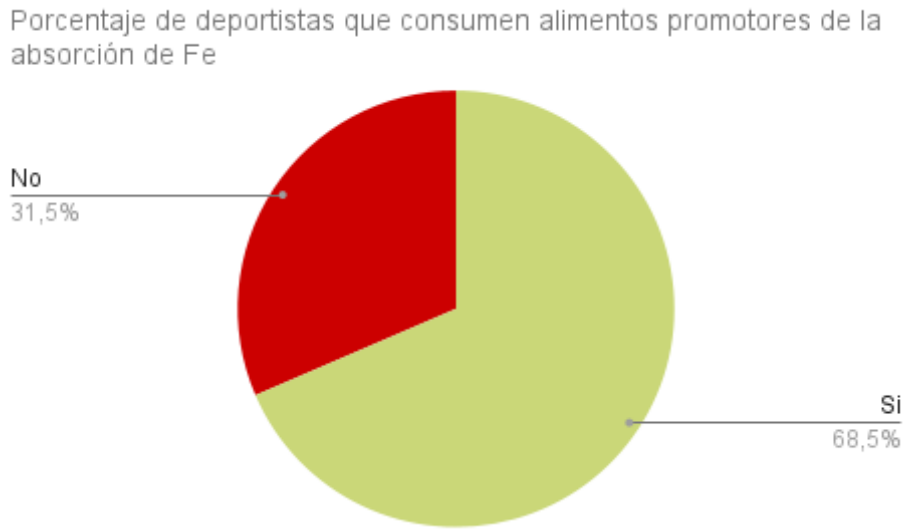
Con respecto a los antecedentes de anemia, en el gráfico N3 se observa que el 64,8% (N=35) de las deportistas refiere no haber presentado cuadros de anemia en el pasado, el 27,8 % (N=15) refiere sí haber presentado anemia alguna vez, y el 7,4% (N=4) no sabe.

Gráfico N4: *consumo de suplementos de Fe.*



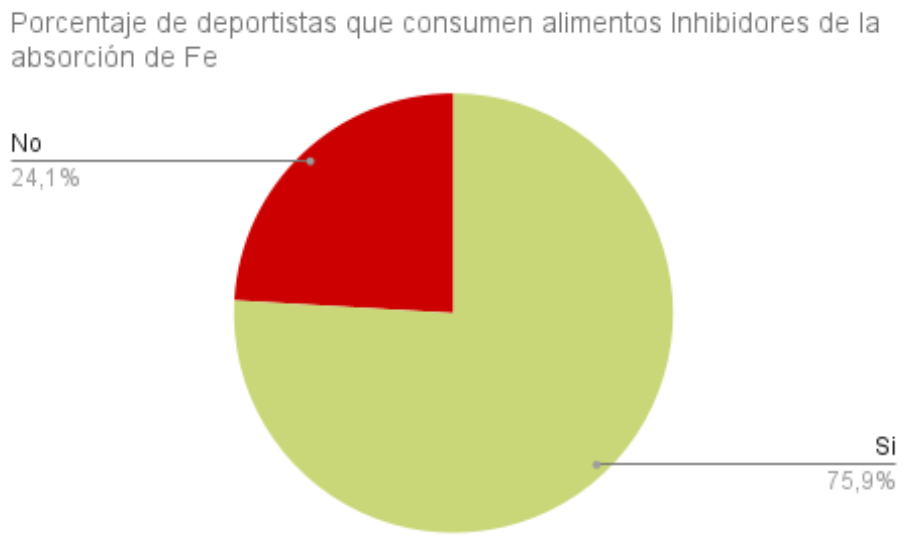
Con respecto al consumo de suplementos de Fe, en el gráfico N4 se observa que del total de deportistas (N=54), el 94,4% (N=51) no consume en la actualidad suplementos de Fe, mientras que el 5,6% (N=3) sí consume.

Gráfico N5: *consumo de alimentos promotores de la absorción de Fe.*



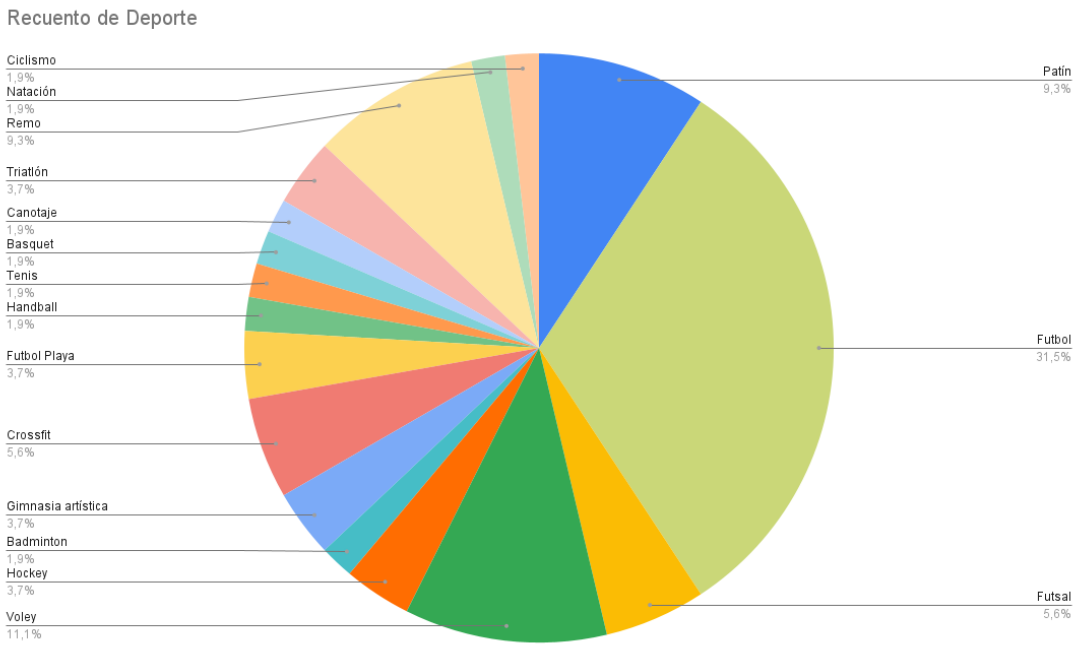
En el gráfico N5 se observa que el 68,5% (N=37) de las deportistas consume alimentos promotores de la absorción en sus comidas diarias, mientras que el 31,5% (N=17) refiere no hacerlo.

Gráfico N6: *consumo de alimentos inhibidores de la absorción de Fe.*



En el gráfico N6 se observa que el 75.9% (N=41) de las deportistas consume alimentos que inhiben de la absorción del Fe en sus comidas diarias, mientras que el 24,1% (N=13) refiere no hacerlo.

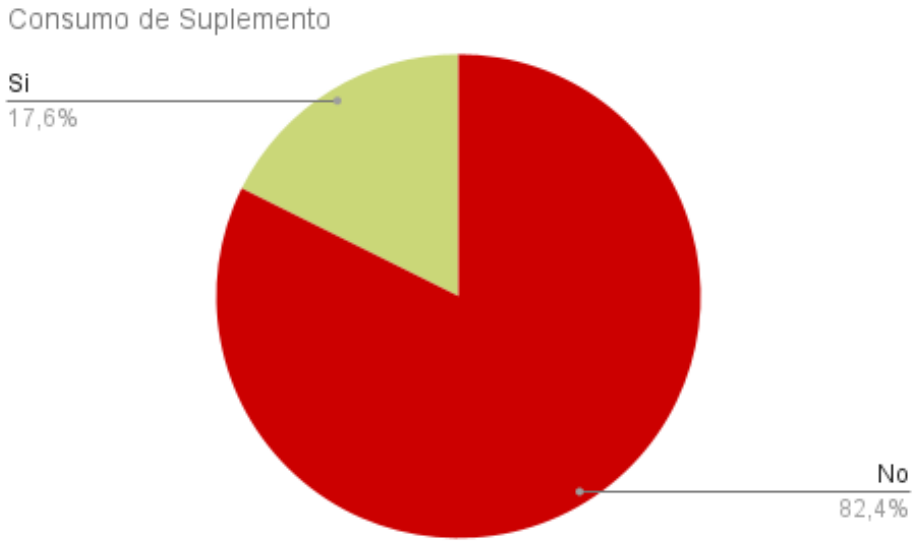
Gráfico N7: *Deportes que participaron en la investigación.*



En el gráfico N7 se observa que del total de encuestadas (N=54), el 31,5% (N=17) realizan Fútbol, el 11,1 % (N=6) Vóley, comparten el 9,3 % (N=5) Patín y Remo, comparten el 5,6 % (N=3) Futsal y Crossfit, el 3,7% (N=2) realizan Triatlón, Futbol playa, Gimnasia artística y Hockey, mientras que el 1,9% (N=1) realizan Ciclismo, Canotaje, Natación, básquet, Tenis, Handball y Badminton. Haciendo un total de 17 deportes.

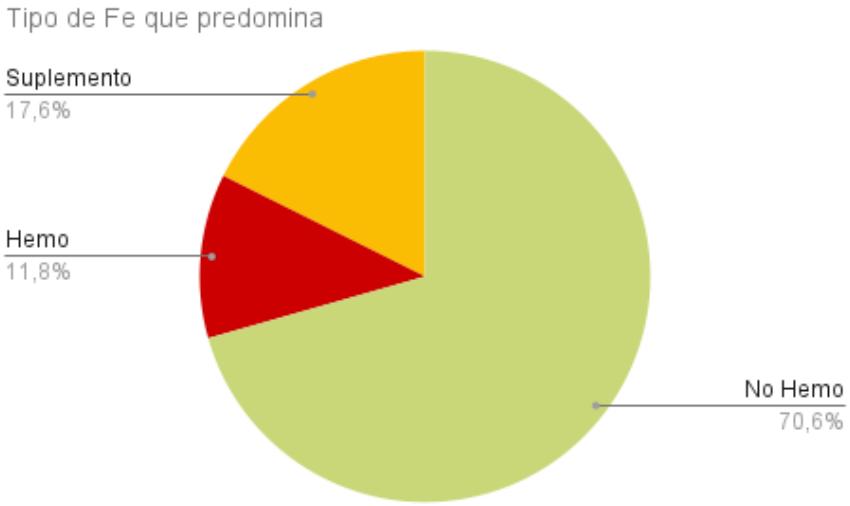
Resultados específicos: deportistas que sí cubren el requerimiento.

Gráfico N8: *consumo de suplemento de Fe.*



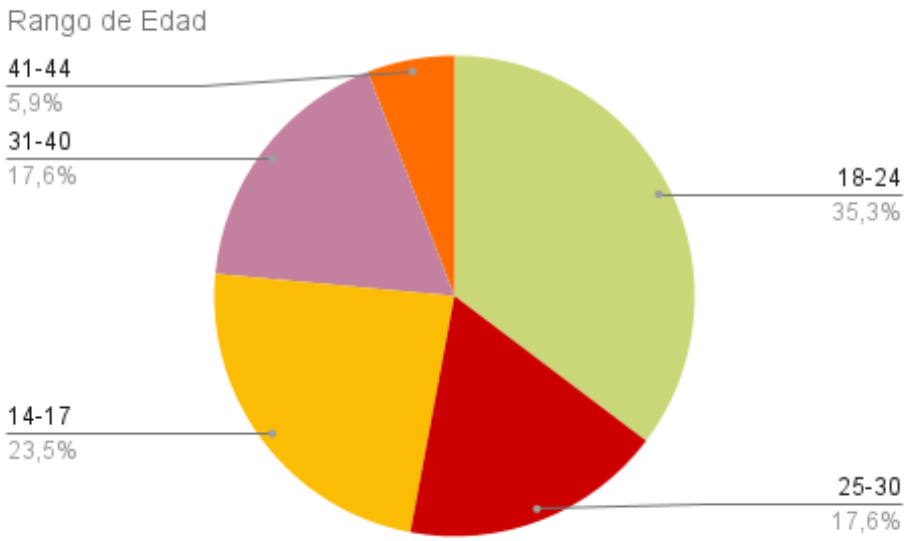
En el gráfico N8 se observa que del total de deportistas que cubren el requerimiento diario de Fe (N=17) el 82,4% (N=15) no consume suplementos de hierro, logra cubrir el requerimiento con los alimentos fuente, mientras que el 17,6% (N=3) lo cubre a través de suplementos de Fe.

Gráfico N9: *tipo de Fe que predomina.*



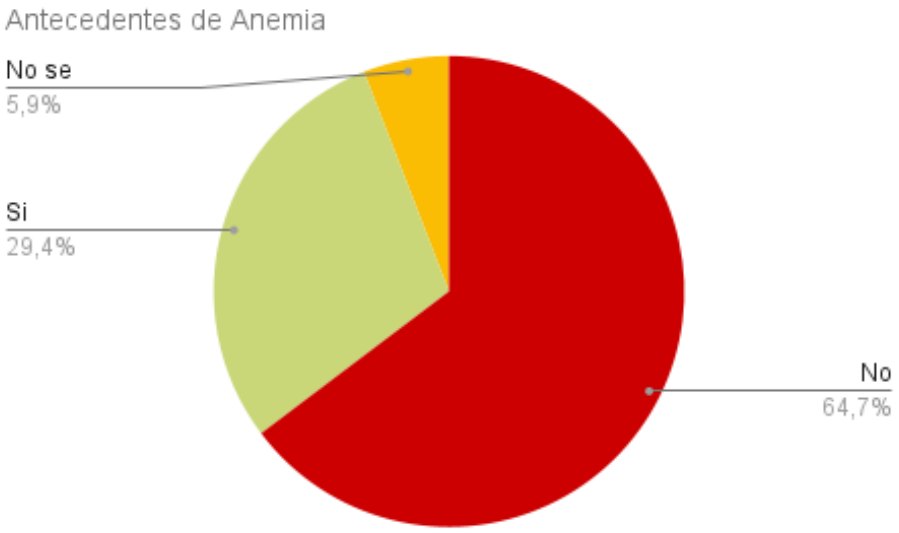
En el gráfico N9 se observa que el 70,6% (N12) de las deportistas que sí cubren el requerimiento de hierro (N=17) lo hacen a través de hierro no hemo, el 11,8% (N=2) lo cubren a través de hierro hemo y el 17,6% (N=3) lo hacen a través de suplementos de Fe.

Gráfico N10: *rango de edad.*



Con respecto a la edad, en el gráfico N10 podemos observar que del total de deportistas que sí cubren el requerimiento diario (N=17) el 35,3% (N=6) tiene entre 18-24 años, el 23,5% (N=4) tiene entre 14-17 años, comparten el 17,6% (N=3) edades entre 25-30 y 31-40, mientras que el 5,9% (N=1) tiene entre 41-44 años.

Gráfico N11: *antecedentes de anemia.*



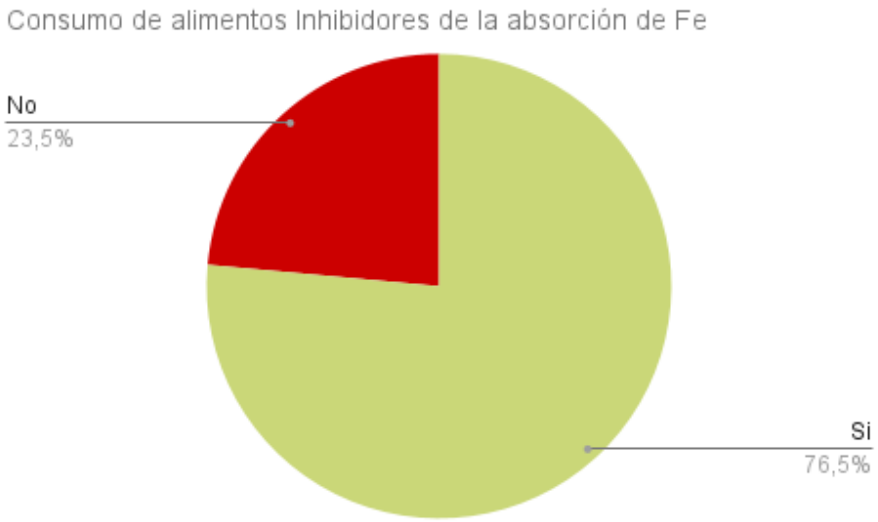
En el gráfico N11 se observa que del total de deportistas que sí cubren el requerimiento diario de Fe (N=17), el 64,7% (N=11) no refiere haber presentado cuadros de anemia en el pasado, el 29,4% (N=5) refiere haber presentado alguna vez anemia y el 5,9% (N=1) no sabe.

Gráfico N12: *consumo de alimentos promotores de la absorción de Fe.*



Con respecto al consumo de alimentos promotores de la absorción del hierro, en el gráfico N12 se observa que el 76,5% (N=13) de las deportistas que sí cubren los requerimientos diarios de Fe (n=17) consume alimentos promotores de la absorción en sus comidas habituales mientras que el 23,5% (N=4) no lo hacen.

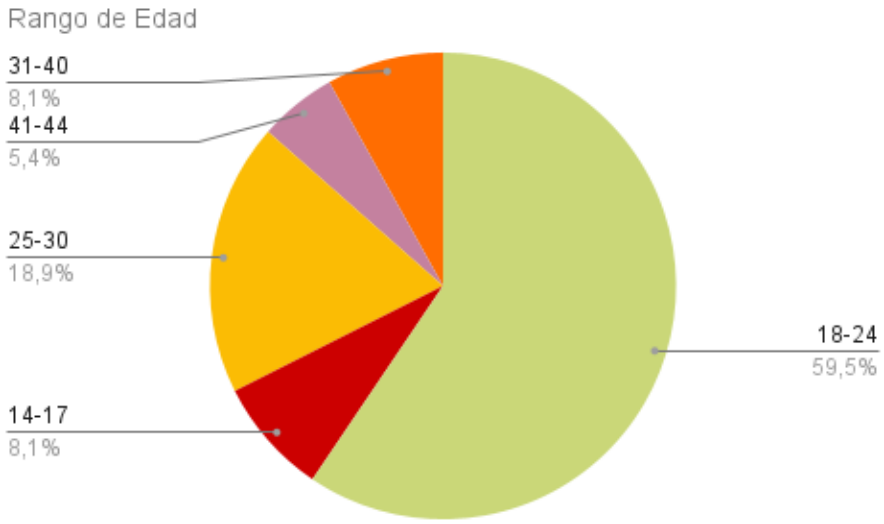
Gráfico N13: *consumo de alimentos inhibidores de la absorción de Fe.*



Con respecto al consumo de alimentos inhibidores de la absorción del hierro, en el gráfico N13 se observa que el 76,5% (N=13) de las deportistas que sí cubren los requerimientos diarios de Fe (n=17) consume alimentos inhibidores de la absorción en sus comidas habituales mientras que el 23,5% (N=4) no lo hacen.

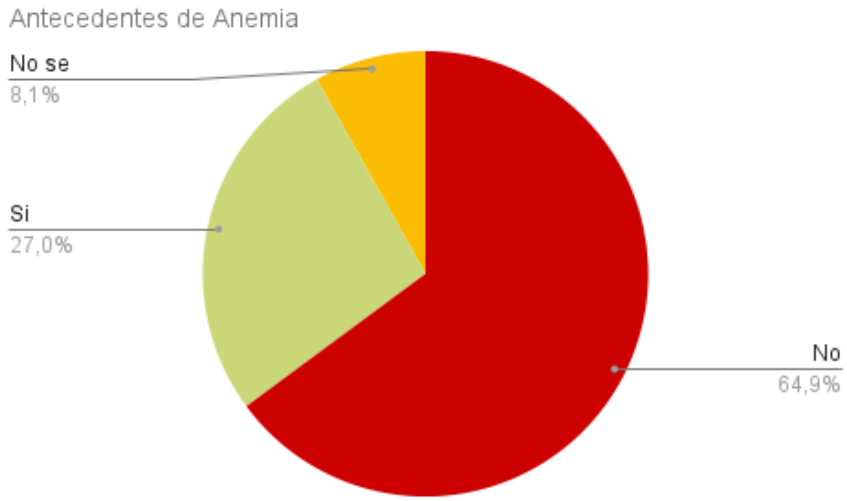
Resultados específicos: deportistas que no cubren los requerimientos.

Gráfico N14: *rango de edad.*



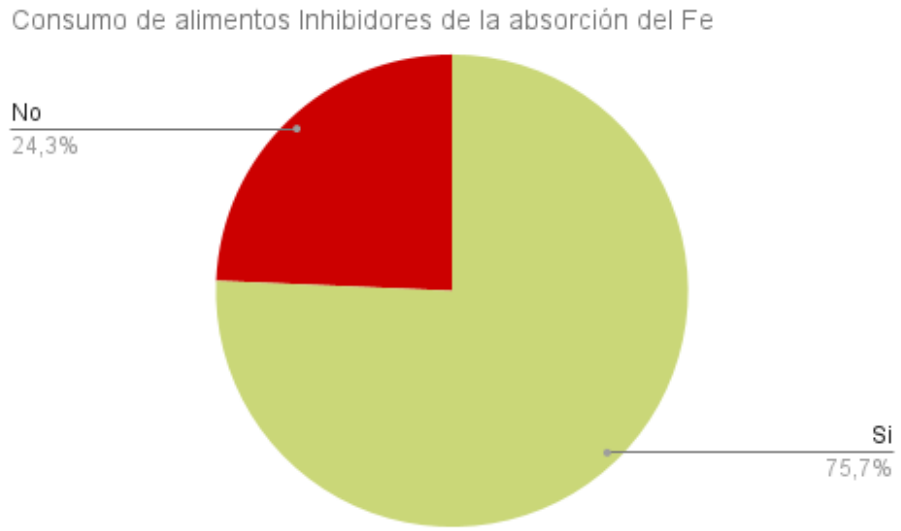
En el gráfico N14 se observa que del total de deportistas que no cubren el requerimiento diario de Fe (N=37), el 59,5% (N=22) tienen entre 18-24 años, el 18,9% (N=7) tiene entre 25-30 años, el 8,1% (N=3) tiene entre 14-17 años y 31-40 años mientras que el 5,4% (N=2) tiene entre 41-44 años.

Gráfico N15: *antecedentes de anemia.*



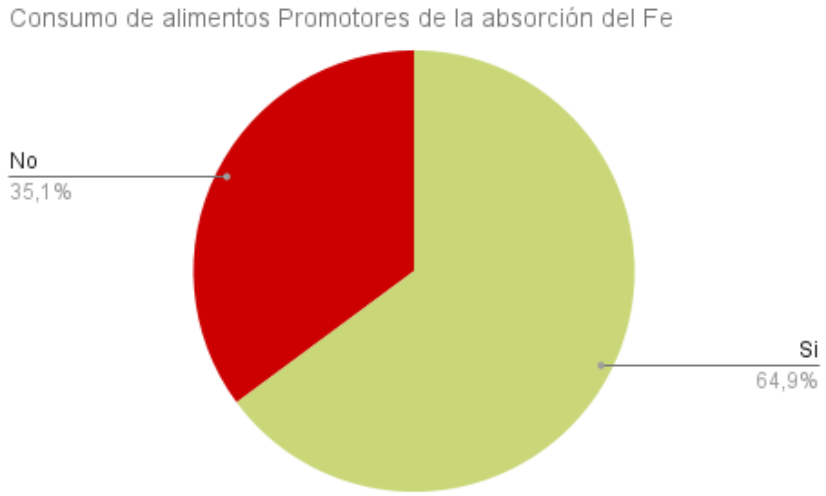
En el gráfico N15 se observa que el 64,9% (N=24) del total de deportistas que no cubren el requerimiento diario de Fe (N=37) refirieren no haber presentado cuadros de anemia en el pasado, el 27% (N=10) habría sufrido anemia alguna vez en el pasado y el 8,1% (N=3) no sabe.

Gráfico N16: *consumo de alimentos inhibidores de la absorción del Fe.*



En el gráfico N16 se observa que el 75,7% (N=28) del total de deportistas que no cubren el requerimiento diario de Fe (N=37) consume alimentos inhibidores de la absorción del Fe en sus comidas habituales y el 24,3% (N=9) no los consume.

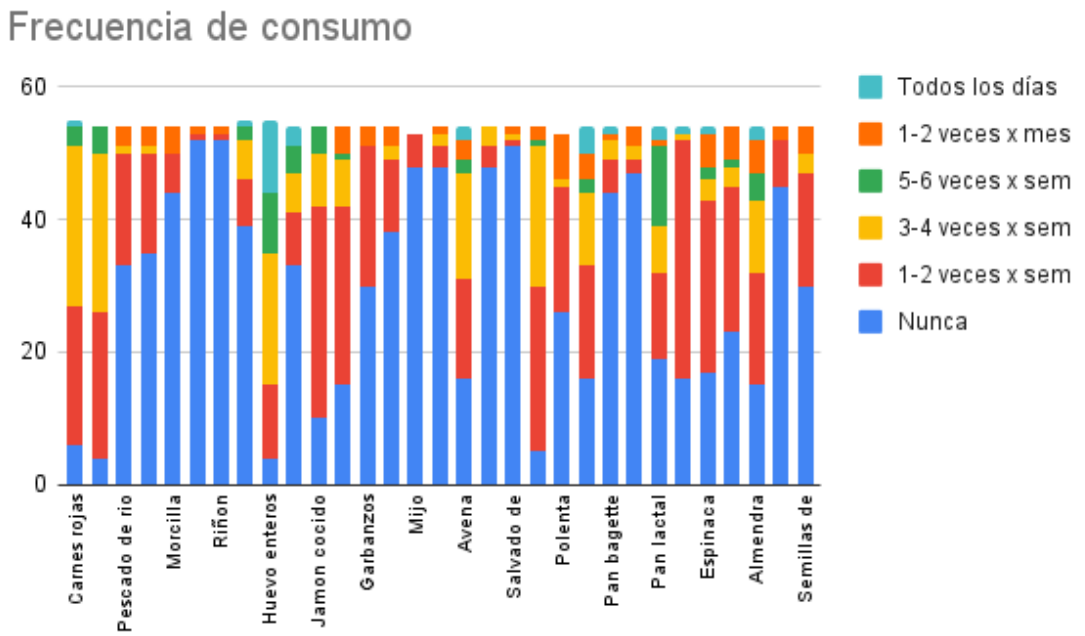
Gráfico N17: *consumo de alimentos promotores de la absorción del Fe.*



Como se observa en el gráfico N17, el 64,9% (N=24) de las deportistas que no cubren el requerimiento consume alimentos promotores de la absorción del Fe mientras que el 35,1% (N=13) no los consume.

Resultados específicos: consumo de alimentos.

Gráfico N18: *frecuencia de consumo.*



En el gráfico N18 se observa que:

En cuanto a las Carnes Rojas el 11,1% (N=6) no consume nunca, el 38,8% (N=21) consume 1-2 veces por semana, el 44,4 % (N=24) consume 3-4 veces por semana, el 5,5% (N=3) consume 5-6 veces por semana, y el 1,85% (N=1) consume todos los días.

En cuanto al Pollo el 7,4% (N=4) no consume nunca, el 40,7% (N=22) consume 1-2 veces por semana, el 44,4% (N=24) consume 3-4 veces por semana y el 7,4% (N=4) consume 5-6 veces por semana.

En cuanto a el Pescado de Río el 61,1% (N=33) no consume nunca, el 31,98% (N=17) consume 1-2 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume 3-4 veces por semana.

En cuanto a el Pescado de Mar el 64,81% (N=35) no consume nunca, el 27,7% (N=15) consume 1-2 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 3-4 veces por semana y el 5,5% (N=3) consume 5-6 veces por semana.

En cuanto a la Morcilla el 81,48% (N=44) no consume nunca y el 11,1% (N=6) consume 1-2 veces por semana.

En cuanto al Hígado el 96,29% (N=52) no consume nunca, el % (N=) consume 1-2 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto al Riñón el 96,29% (N=52) no consume nunca, el % (N=) consume 1-2 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a la Leche Fortificada el 72,22% (N=29) no consume nunca, el 12,96% (N=7) consume 1-2 veces por semana, el 11,11% (N=6) consume 3-4 veces por semana, el 3,7% (N=2) consume 5-6 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume todos los días.

En cuanto al Huevo, el 7,4% (N=4) no consume nunca, el 20,37% (N=11) consume 1-2 veces por semana, el 37% (N=20) consume 3-4 veces por semana, el 16,66% (N=9) consume 5-6 veces por semana y el 20,37% (N=11) consume todos los días.

En cuanto a las Claras de Huevo, el 61,1% (N=33) no consume nunca, el 14,81% (N=8) consume 1-2 veces por semana, el 11,1% (N=6) consume 3-4 veces por semana, el 7,41% (N=4) consume 5-6 veces por semana y el 5,55% (N=3) consume todos los días.

En cuanto al Jamón Cocido el 18,51% (N=10) no consume nunca, el 59,25% (N=32) consume 1-2 veces por semana, el 14,81% (N=8) consume 3-4 veces por semana y el 7,4% (N=4) consume 5-6 veces por semana.

En cuanto a las Lentejas el 27,77% (N=15) no consume nunca, el 50% (N=27) consume 1-2 veces por semana, el 12,97% (N=7) consume 3-4 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 5-6 veces por semana y el 7,4% (N=4) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a los Garbanzos el 55,55% (N=30) no consume nunca, el 38,88% (N=21) consume 1-2 veces por semana y el 5,55% (N=4) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a los Porotos el 78,35% (N=38) no consume nunca, el 20,37% (N=11) consume 1-2 veces por semana, el 3,7% (N=2) y el 5,55% (N=3) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto al Mijo el 88,8% (N=48) no consume nunca y el 11,11% (N=6) consume 1-2 veces por semana.

En cuanto a los Porotos de Soja o Tofu el 88,88% (N=48) no consume nunca, el 5,55% (N=3) consume 1-2 veces por semana, el 3,7% (N=2) consume 3-4 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a la Avena el 29,63% (N=16) no consume nunca, el 27,77% (N=15) consume 1-2 veces por semana, el 29,63% (N=16) consume 3-4 veces por semana, el 3,70% (N=2) consume 5-6 veces por semana, el 5,55% (N=2) consume 1-2 veces por mes y el 3,70% (N=2) consume todos los días.

En cuanto al Salvado de Avena el 88,89% (N=48) no consume nunca, el 5,55% (N=3) consume 1-2 veces por semana y el 5,55% (N=3) consume 3-4 veces por semana.

En cuanto al Salvado de Trigo el 94,4% (N=51) no consume nunca, el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 3-4 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a los Fideos de Trigo el 9,25% (N=5) no consume nunca, el 46,29% (N=25) consume 1-2 veces por semana, el 38,88% (N=21) consume 3-4 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 5-6 veces por semana y el 3,70% (N=2) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a la Polenta el 48,14% (N=26) no consume nunca, el 35,18% (N=19) consume 1-2 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 3-4 veces por semana y el 12,96% (N=7) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto al Pan Mingón el 29,62% (N=16) no consume nunca, el 31,48% (N=17) consume 1-2 veces por semana, el 20,37% (N=11) consume 3-4 veces por semana, el 3,70% (N=2) consume 5-6 veces por semana, el 7,40% (N=4) consume 1-2 veces por mes y el 7,40% (N=4) consume todos los días.

En cuanto al Pan Baguette el 81,48% (N=44) no consume nunca, el 9,26% (N=5) consume 1-2 veces por semana, el 5,55% (N=3) consume 3-4 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por mes y el 1,85% (N=1) consume todos los días.

En cuanto al Pan de Hamburguesas el 87% (N=47) no consume nunca, el 3,7% (N=2) consume 1-2 veces por semana, el 3,7% (N=2) consume 3-4 veces por semana y el 5,55% (N=3) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto al Pan Lactal el 35,18% (N=19) no consume nunca, el 24,1 % (N=13) consume 1-2 veces por semana, el 12,96% (N=7) consume 3-4 veces por semana, el 22,22% (N=12) consume 5-6 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 1-2 veces por mes y el 3,70% (N=2) consume todos los días.

En cuanto a la Pizza el 29,62% (N=16) no consume nunca, el 66,67% (N=36) consume 1-2 veces por semana, el 1,85% (N=1) consume 3-4 veces por semana y el 1,85% (N=1) consume todos los días.

En cuanto a la Espinaca el 31,48% (N=17) no consume nunca, el 48,14% (N=26) consume 1-2 veces por semana, el 5,55% (N=3) consume 3-4 veces por semana, el

3,7% (N=2) consume 5-6 veces por semana, el 9,25% (N=5) consume 1-2 veces por mes y el 1,85% (N=1) consume todos los días.

En cuanto a la Acelga el 42,59% (N=23) no consume nunca, el 40,74% (N=22) consume 1-2 veces por semana, el 5,55% (N=3) consume 3-4 veces por semana, el 1,8% (N=1) consume 5-6 veces por semana y el 9,25% (N=5) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a las Almendras el 27,7% (N=15) no consume nunca, el 31,48% (N=17) consume 1-2 veces por semana, el 20,37% (N=11) consume 3-4 veces por semana, el 7,40% (N=4) consume 5-6 veces por semana, el 9,26% (N=5) consume 1-2 veces por mes y el 3,70% (N=2) consume todos los días.

En cuanto a los Pistachos el 83,33% (N=45) no consume nunca, el 12,97% (N=7) consume 1-2 veces por semana y el 3,70% (N=2) consume 1-2 veces por mes.

En cuanto a las Semillas de Girasol el 55,5% (N=30) no consume nunca, el 31,48% (N=17) consume 1-2 veces por semana, el 5,55% (N=3) y el 7,40% (N=4) consume 1-2 veces por mes.

Conclusiones.

Este trabajo tuvo como objetivo analizar el consumo diario de hierro de 54 atletas mujeres en edad menstrual, a partir de alimentos fuente, y contrastarlo con las recomendaciones diarias para este grupo. Las atletas en edad menstrual presentan un mayor riesgo de déficit de hierro , debido a las pérdidas menstruales, las pérdidas aumentadas por el ejercicio y la escasa ingesta de hierro en las dietas hipocalóricas que realizan.

Los datos obtenidos de este trabajo nos permitieron calcular el consumo diario de Fe en miligramos y observar que el 68,5% (N=37) de las atletas no cubre los requerimientos diarios de Fe, mientras que el 31,5% (N=17) sí los cubre. Esto contradice la hipótesis que motivó esta investigación.

Se evaluó el consumo de los alimentos o bebidas que pueden afectar la absorción de Fe de los alimentos fuentes. El 75,9% (N=41) de las atletas ingiere alimentos que inhiben la absorción del Fe en su dieta habitual y el 31,5% (N=17) no ingiere alimentos que la promueva.

Entre las atletas que no cubrieron el requerimiento diario, el 75,7% (N=28) consume regularmente alimentos que inhiben la absorción del Fe y el 35,1% (N=13) no consume alimentos que la promueva. El 59,5% (N=22) de estas atletas tiene entre 18-24 años y el 27% (N=10) ha padecido anemia en el pasado.

Un análisis de la dieta de las atletas que sí cubrieron el requerimiento diario de Fe reveló que había una predominancia de un tipo de Fe sobre otro. El hierro no hemo, que se absorbe menos que el hierro hemo, fue el más consumido por el 70,6% (N=12) de las atletas. Además, el 17,6% (N=3) de ellas alcanzó el requerimiento diario mediante la suplementación. En estos casos sería conveniente evaluar el tipo de preparación y el momento de consumo del suplemento. Cabe mencionar que el 29,4% (N=5) han padecido anemia en el pasado.

El análisis de la dieta de las atletas (N=54) mostró que el consumo de alimentos de origen animal era más alto en carnes rojas, pollo, huevos enteros, leche fortificada marca “La Serenísima” y jamón cocido, y más bajo en pescados, hígado, riñón, morcilla y claras de huevo. Entre las legumbres, las lentejas fueron las más consumidas, seguidas por los

garbanzos, los porotos, los porotos de soja y el tofu. La avena fue la más elegida por encima del salvado de avena y el salvado de trigo, a pesar del alto contenido de hierro de estos dos últimos en comparación con la avena.
Se evaluó también el consumo de polenta y alimentos elaborados con harina de trigo. La harina de trigo destinada al consumo que se comercializa en el mercado nacional está adicionada con hierro para prevenir anemias. Los fideos superaron en consumo a la polenta, y el pan lactal y mingón fueron los más elegidos. Las atletas consumen en su mayoría pizza al menos 1-2 veces por semana.
En cuanto a los vegetales de hoja, la espinaca fue la más consumida seguida de la acelga. Las almendras fueron más consumidas que los pistachos y las semillas de girasol tuvieron un consumo bajo, a pesar de su alto contenido de hierro cada 100 gr de alimento.

Para estimar con mayor precisión el consumo de Fe en miligramos, se sugiere analizar la ingesta dietética con un registro diario de alimentos pesados, durante al menos 6 o 7 días, incluyendo un día del fin de semana. Asimismo, se recomienda realizar campañas de educación alimentaria para diversificar el consumo de alimentos fuentes de hierro o con alto contenido de este mineral, y concientizar sobre la importancia de ingerir alimentos que favorezcan la absorción y evitar los que la inhiban.

Bibliografía

1- Onzari M. Fundamentos de nutrición en el deporte, Ciudad de Buenos Aires, 2019. El Ateneo.

2- Alaunyte I, Stojceska V, Plunkett A. Iron and the female athlete: a review of dietary treatment methods for improving iron status and exercise performance. J Int Soc Sports Nutr. 2015 Oct 6;12:38. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26448737/

3- Onzari M. Energía sin límites: alimentación para un gran rendimiento deportivo. Ciudad de Buenos Aires, 2012. p 63-72. El Ateneo.

4- Latham Michael C. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. FAO, Roma, 2002. Colección FAO: alimentación y nutrición N° 29.Cap.6. Disponible en: https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0a.htm#bm10x

5- Organización Mundial de la Salud [Online];2019;[citado 13 Sep 2023]; Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1

6- Organización Mundial de la Salud [Online];2019;[citado 13 Sep 2023]; Disponible en: https://data.who.int/es/indicators/i/8D58801

7- Chicharro J.L, Vaquero A.F. Fisiología del ejercicio. Buenos Aires, 2006, Editorial Médica Panamericana.

8- Tortora G.J, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México, Sao Paulo. Editorial Médica Panamericana, 15a edición; 2018.cap.19.

9- Latham Michael C. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. FAO, Roma, 2002. Colección FAO: alimentación y nutrición N°29;Cap.10. Disponible en: https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0e.htm#bm14

10- Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. Am J Clin Nutr. 2000 Aug;72(2 Suppl):594S-7S. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10919965/

11- Domínguez R, Garnacho-Castaño M.V, Maté-Muñoz J. Efecto de la hepcidina en el metabolismo del hierro en deportistas. Nutrición. Hosp. [Internet]. 2014 Dic [citado 23 Sep 2023] ; 30(6): 1218-1231. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001300004&lng=es

12- Borrione P, Spaccamiglio A, Rizzo M, Termine A, Chierto E, Campostrini N, Quaranta F, Di Gianfrancesco A, Pigozzi F. Urinary hepcidin identifies a serum ferritin cut-off for iron supplementation in young athletes: a pilot study. J Biol Regul Homeost Agents. 2011 Jul-Sep;25(3):427-34. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22023767/

13- Milovik V, Shanley C, Marquez M, Korin J. Guías de diagnóstico y tratamientos. Sociedad Argentina de Hematología [Internet]. 2019.[citado 23 Sep 2023] Disponible en: https://www.sah.org.ar/docs/2019/Guia_2019-completa.pdf

14- Suedekum, Natalie A. MD*; Dimeff, Robert J. MD. Iron and the Athlete. Current Sports Medicine Reports 4(4): p 199-202, August 2005. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2005/08000/Iron_and_the_Athlete.4.aspx

15- Raúl Domínguez Herrera. Ferritina: Parámetro Fundamental en el Control Bioquímico del Deportista. 2013. PubliCE. Disponible en: https://g-se.com/ferritina-parametro-fundamental-en-el-control-bioquimico-del-deportista-1622-sa-X57cfb2723b535

16- López L.B, Suarez M.M. Fundamento de nutrición normal. Buenos Aires. 2017. 2da edición. El Ateneo.

17- Ministerio de Salud. Sistema de análisis y registro de alimentos (SARA). Versión 1.2.31.[Internet] Cálculo de composición química de los alimentos. ENNyS.[citado 22 Sep 2023]. Disponible en: https://sses.msal.gov.ar/sara/

18- alimentosargentinos.magyp.gob.ar [internet]. Argentina. 2014.[citado 22 Sep 2023] Disponible en: https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_34_fortificadosEnriquecidos.pdf

19- NIIH: National Institutes of Health. [Internet]. Hierro. [actualizado 5 Abr 2022].[citado 8 Sep 2023]. Disponible en: https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspanol/

20- Mázquez F.M., Giménez-Blasi N., Latorre J.A., Martínez-Bebia M., Bach A., Olea-Serrano F. et al . Actualización sobre deficiencias nutricionales en la mujer deportista a partir de la literatura científica. ALAN [Internet]. 2020 Sep [citado 08 Nov 2023]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222020000300191 &lng=es.

21- OMS: Organización Mundial de la Salud. Salud de la mujer [Internet]. 2018. [citado 22 Sep 2023]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/women-s-health#:~:text=Mujeres%20en%20edad%20reproductiva%20

22- Lorenzo J., Guidoni M., Diaz M., Marenzi M.,Lestingi M.,Laslvita J.,Isely M., Bozal A, Bondarczuk B. Nutrición del niño sano. 2021. Editorial Corpus Libros.

23- UNICEF.ORG [Internet] Manual sobre salud e higiene menstrual. México. 2020. [citado 23 Sep 2023] Disponible en: https://www.unicef.org/mexico/media/4696/file/Gu%C3%ADa%20para%20ni%C3%B1as,%20ni%C3%B1os%20y%20adolescentes.pdf

24- OMS: Organización Mundial de la Salud. [Internet] Menopausia. 2017. [citado 27 Sep 2023]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/menopause

25-Juan C Sánchez Delgado (2006). *Definición y Clasificación de Actividad Física y Salud.* PubliCE.

https://g-se.com/definicion-y-clasificacion-de-actividad-fisica-y-salud-704-sa-N57cfb271785ca

26- Sims ST, Mackay K, Leabeater A, Clarke A, Schofield K, Driller M. High Prevalence of Iron Deficiency Exhibited in Internationally Competitive, Non-Professional Female Endurance Athletes-A Case Study. Int J Environ Res Public Health. 2022 Dic 10 ;19(24):16606. Disponible en : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36554486/

27- Walny R, Keylock T, Hamady C, Shen W. Iron Status and Dietary Patterns of Collegiate Female Distance Runners. JEN [Internet]. 2021 Sep. 9 [citado 8 Nov 2023];4(3).Disponible en: https://www.journalofexerciseandnutrition.com/index.php/JEN/article/view/106

28-Fiore AB, Monferrer Juncal O, Serafino CB, Sosa H, Ravelli S. Estado Nutricional e ingesta de nutrientes en niñas y adolescentes patinadoras del Club Atlético Brown de San Vicente, Santa Fe. EFEI [Internet]. 20 de diciembre de 2021 [citado 8 Nov 2023];10(9):72. Disponible en: https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/revistaefei/article/view/3477

29- Pacheco, Julieta Brenda. Consumo De Alimentos Fuente De Hierro En Mujeres Que Se Dedican Al Running En La Ciudad De Punta Alta, Buenos Aires, Argentina. 2022. Disponible en: https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/snrd/index/assoc/HASH0120/b6036825.dir/BRC_TFI_PachecoJulieta.pdf

30- Coates A, Mountjoy M, Burr J. Incidence of Iron Deficiency and Iron Deficient Anemia in Elite Runners and Triathletes. Clin J Sport Med. 2017 Sep;27(5):493-498. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27606953/

31-Argentina.gob.ar. [Online].; 2007 [citado 27 Sep 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/educacion-y-formacion-masiva/materiales-educativos/ciudad-de-rosario-santa-fe-alos-avnir2-20-de-enero-de-2007

32- CIDEU. Cideu.org [Internet].[Citado 27 Sep 2023] Disponible en: https://www.cideu.org/miembro/rosario/#:~:text=Rosario%20est%C3%A1%20ubicada%20en%20el,cuales%20120%2C37%20est%C3%A1n%20urbanizados.

33- Datos.rosario.gob.ar.[Internet] Centro Regional de Alto Rendimiento. [Citado 27 Sep 2023]. Disponible en: https://datos.rosario.gob.ar/deporte-y-recreacion/deporte-federado/centro-regional-de-alto-rendimiento-crear

34- Rosario.gob.ar.[Internet]. Secretaría de Deporte y Turismo. [citado 27 Sep 2023]. Disponible en: https://www.rosario.gob.ar/inicio/secretaria-de-deporte-y-turismo

35- López L.B, Poy M.S, Barretto L. Atlas fotográfico de alimentos. 2019. Libro digital, PDF [Internet]. 1era edición.[Citado 6 Nov 2023]. Disponible en: http://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistani/pdf/22a/se/afa.pdf

36- Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. J Acad Nutr Diet. 2016 Mar;116(3):501-528. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26920240/

37- Rosario.gob.ar.[Internet]. Características.[citado 27 Sep 2023]. Disponible en: https://www.rosario.gob.ar/inicio/caracteristicas

Anexo.

Encuesta.

1- Edad:
   - 14-17 años.
   - 18-24 años.
   - 25-30 años.
   - 31-40 años.
   - 41-44 años
2- ¿Qué deporte realizas? _____
3- ¿Tuviste anemia alguna vez?
   - Si.
   - No.
4- ¿Consumís actualmente algún suplemento de hierro?
   - Sí.
   - No.
5- ¿Consumís frutas o jugos ricos en vitamina C junto a las comidas? (por ejemplo: naranja, kiwi, frutilla, mandarina)
   - Sí.
   - No.
6- ¿Consumís té, café o mate junto o cerca de las comidas?
   - Sí.
   - No.
7- ¿Consumís leche (no fortificada) junto con las comidas?
   - Sí.
   - No.

Cuestionario de frecuencia de consumo.

Categoría: Alimentos de origen animal.

Lista de alimentos:

Alimento	Nunca	1-2 x sem	3-4 x sem	5-6 x sem	1-2 x mes	siempre
Carnes rojas						
Pollo						
Pescado de rio						
Pescado de mar						
Hígado						
Morcilla						
Riñón						
Huevo entero						
Claras de huevo						
Leche fortificada la Serenísima						

Jamón cocido						

Categoría: cereales y legumbres

Alimento	Nunca	1-2 x sem	3-4 x sem	5-6 x sem	1-2 x mes	Siempre
Lentejas						
Garbanzos						
Porotos						
Mijo						
Soja o Tofu						
Avena						
Salvado de avena						
Salvado de trigo						
Fideo						
Polenta						
Pan de trigo						
Pan lactal de trigo						
Pizza						

Categoría: vegetales de hojas verdes.

Alimento	Nunca	1-2 x sem	3-4 x sem	5-6 x sem	1-2 x mes	Siempre
Espinaca						
Acelga						

Categoría: frutos secos y semillas.

Alimento	Nunca	1-2 x sem	3-4 x sem	5-6 x sem	1-2 x mes	Siempre
Almendras						
Pistachos						
Semillas de girasol						

Imágenes ilustrativas de porciones.

Imagen 1: espacio representativo de la porción en un plato playo.

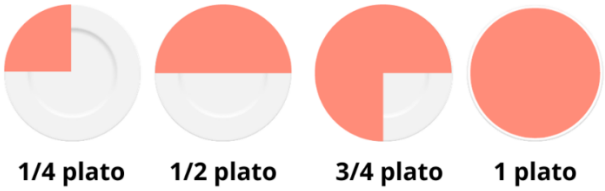


Imagen 2: cc en una taza de desayuno (300cc).



Imagen 3: feta de jamón cocido.



Imagen 4: puñado de frutos secos.



Imagen 5: cucharas.



Imagen 6: opciones de panes.



Imagen 7: feta de pan lactal.

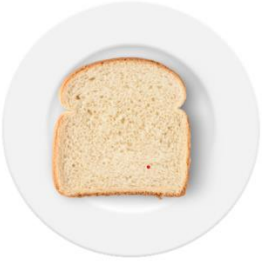


Imagen 8: porción de pizza.



Imagen 9: unidades de huevos y claras.



Imagen 10: plato de pollo.



Imagen 11: plato de riñón.



Imagen 12: plato de hígado.



Tablas.

Tabla 1:

Alimento	Equivalente en gr (plato entero)
HEMO	
Carnes rojas	200
Pollo	310
Pescado de rio	250
Pescado de mar	250
Morcilla	125
Higado	260
Riñon	400
Leche fortificada	200
huevo entero	50
Claras de huevo	30
Jamon cocido	35
NO HEMO	
Lentejas	175
Garbanzos	350
Porotos	175
Mijo	175
Soja o tofu	175
Avena	10/05/2003
Salvado de avena	10/05/2003
Salvado de trigo	10/05/2003
Fideos	280
Polenta	400
Pan mignon	35
Pan bagette	140
Pan hamburguesa	80
Pan lactal	20
Pizza	35
Espinaca	270
Acelga	270
Almendras	15
Pistacho	15
Semillas de girasol	10/05/2003

Tabla 2:

Alimentos	Porción referida	Frecuencia semanal o mensual	Porcion x frecuencia	Porcion diaria	Gr por dia	Fe cada 100	Fe x día
Carnes rojas			0	0	0	2,09	0
Pollo			0	0	0	0,88	0
Pescado de rio			0	0	0	1,09	0
Pescado de mar			0	0	0	2	0
Morcilla			0	0	0	6,4	0
Higado			0	0	0	9,95	0
Riñon			0	0	0	4,6	0
Leche fortificada			0	0	0	2	0
huevo entero			0	0	0	2,53	0
Claras de huevo			0	0	0	0,86	0
Jamon cocido			0	0	0	7,45	0
Total hierro hemo							**0**
Lentejas			0	0	0	3,86	0
Garbanzos			0	0	0	6,24	0
Porotos			0	0	0	8,25	0
Mijo			0	0	0	3	0
Soja o tofu			0	0	0	15,7	0
Avena			0	0	0	4,2	0
Salvado de avena			0	0	0	5,41	0
Salvado de trigo			0	0	0	9,2	0
Fideos			0	0	0	4,3	0
Polenta			0	0	0	2,6	0
Pan mignon			0	0	0	3	0
Pan bagette			0	0	0	3	0
Pan hamburguesa			0	0	0	3	0
Pan lactal			0	0	0	3	0
Pizza			0	0	0	3	0
Espinaca			0	0	0	3,08	0
Acelga			0	0	0	6,94	0
Almendras			0	0	0	4,3	0
Pistacho			0	0	0	4,5	0
Semillas de girasol			0	0	0	6,3	0
Total hierro no hemo							0
TOTAL DE HIERRO							0

Tabla 3:

Deportista	Fe hemo	Fe no hemo	Fe total	Cubre	Edad	Inhibidores	Deporte	Anemia	Suplemento	Promotores	Tipo que predomina
D1	5,8	11,6	17,3	NO	18-24	Si	Patin	No	No	Si	No Hemo
D2	3,9	5,6	9,5	NO	18-24	Si	Patin	Si	No	No	No Hemo
D3	2,2	3,9	6,1	NO	14-17	Sí	Patín	Si	No	Si	No Hemo
D4	4,6	2	6,6	NO	25-30	Si	Futbol	No	No	Si	Hemo
D5	8,9	10,1	19	SI	18-24	Si	Futbol	No	No	No	No Hemo
D6	2,6	2,5	5,2	NO	14-17	No	Futsal	No	No	No	Hemo
D7	7,5	9,3	16,7	NO	18-24	Si	Futbol	No se	No	Si	No Hemo
D8	11,6	7,4	19	SI	25-30	Si	Futsal	No	No	Si	Hemo
D9	9,2	6,5	15,7	NO	18-24	Si	Futbol	No	No	Si	Hemo
D10	1,4	7,5	8,9	NO	18-24	Si	Voley	No	No	No	No Hemo
D11	3,2	8,7	11,9	NO	18-24	No	Futsal	No	No	Si	No Hemo
D12	7	5,6	12,6	NO	18-24	Si	Hockey	Si	No	Si	Hemo
D13	1,7	1,9	3,5	NO	41-44	Si	Badminton	No	No	Si	No Hemo
D14	1,5	18,7	20,2	SI	18-24	No	Gimnasia artística	No	No	No	No Hemo
D15	7	5,3	12,4	NO	25-30	Si	Crossfit	No	No	No	Hemo
D16	3,3	5,8	9,1	NO	18-24	Si	Futbol playa	Si	No	Si	No Hemo
D17	2,9	7,7	10,6	NO	25-30	Si	Voley	No se	No	No	No Hemo
D18	4,4	6,3	10,7	NO	18-24	Si	Voley	No	No	Si	No Hemo
D19	3,4	9,1	12,5	NO	14-17	Si	Handball	Si	No	Si	No Hemo
D20	3,1	5,3	8,4	NO	41-44	Si	Tenis	No	No	Si	No Hemo
D21	1,9	0,9	2,8	NO	18-24	No	Basquet	No	No	No	Hemo
D22	1,7	19,5	21,2	SI	18-24	Si	Hockey	Si	No	Si	No Hemo
D23	4,8	13,5	18,3	SI	14-17	No	Canotaje	Si	No	Si	No Hemo
D24	1,7	16,4	18,1	SI	14-17	Si	Voley	No	No	Si	No Hemo
D25	1,7	16,4	18,1	SI	14-17	Si	Voley	No	No	Si	No Hemo
D26	4,9	14,6	19,5	SI	14-17	Si	Voley	No	No	Si	No Hemo
D27	4	7,5	11,5	NO	18-24	No	Patín	Si	No	Si	No Hemo
D28	3,7	7,1	10,8	NO	18-24	Si	Futbol Playa	Si	No	Si	No Hemo
D29	6,7	10,2	16,9	NO	18-24	Si	Triatlon	No	No	Si	No Hemo
D30	6,7	8,5	15,2	Si	25-30	Si	Triatlon	Si	Si	Si	Suplemento
D31	7	10,5	17,6	NO	18-24	Si	Remo	No	No	No	No Hemo
D32	7,1	18,3	25,4	SI	18-24	Si	Remo	No se	No	Si	No Hemo
D33	10,7	11	21,6	SI	18-24	Si	Remo	No	No	Si	No Hemo
D34	5,4	5,8	11,2	NO	18-24	Si	Remo	No	No	Si	No Hemo
D35	5,8	19	24,8	SI	31-40	Si	Remo	Si	No	No	No Hemo
D36	2,4	9,6	12	NO	18-24	Si	Gimnasia artística	Si	No	Si	No Hemo
D37	1,5	7,5	9	NO	18-24	No	Patín	No	No	Si	No Hemo
D38	8,6	2,3	10,9	NO	25-30	No	Futbol	No se	No	No	Hemo
D39	5,1	5,1	10,2	NO	31-40	Si	Futbol	No	No	No	No Hemo
D40	2,7	5,2	7,9	NO	18-24	No	Crossfit	No	No	Si	No Hemo
D41	6,8	14,2	21,1	SI	18-24	No	Natación	No	No	No	No Hemo
D42	4,7	7,4	12,2	Si	41-44	Si	Ciclismo	No	Si	Si	Suplemento
D43	3,6	5,3	9	NO	18-24	No	Crossfit	No	No	Si	No Hemo
D44	2,9	9,3	12,3	NO	18-24	Si	Futbol	No	No	Si	No Hemo
D45	3,4	6	9,4	SI	31-40	Si	Futbol	Si	Si	Si	Suplemento
D46	5,8	9,4	15,2	NO	18-24	Si	Futbol	Si	No	No	No Hemo
D47	12	11,6	23,7	SI	31-40	Si	Futbol	No	No	Si	Hemo
D48	3,2	10,7	13,8	NO	25-30	Si	Futbol	No	No	No	No Hemo
D49	5,4	11,8	17,2	NO	25-30	Si	Futbol	No	No	No	No Hemo
D50	6,9	22,3	29,3	SI	25-30	No	Futbol	No	No	Si	No Hemo
D51	3,6	2,1	5,7	NO	25-30	Si	Futbol	No	No	No	Hemo
D52	3,4	5,4	8,8	NO	18-24	No	Futbol	Si	No	Si	No Hemo
D53	6,2	2,1	8,4	NO	31-40	Si	Futbol	No	No	Si	Hemo
D54	2,5	13	15,6	NO	31-40	Si	Futbol	No	No	Si	No Hemo
D55	0	0	0	NO CUMPLE LOS REQUISITOS							
D56	0	0	0	NO CUMPLE LOS REQUISITOS							
D57	0	0	0	NO CUMPLE LOS REQUISITOS							
D58	0	0	0	NO CUMPLE LOS REQUISITOS							
D59	0	0	0	NO CUMPLE LOS REQUISITOS							
D60	0	0	0	NO CUMPLE LOS REQUISITOS							