

Estado nutricional e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en gimnastas federadas



2018

Directora: Prof. Lic. Mariana Láquis
Alumnas: Silvana Magalí Gimenez - María Luna



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Se encuentra ubicada en la Biblioteca de la Escuela de Nutrición,
Fac. de Ciencias Médicas, U.N.C.



***Estado nutricional e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en
gimnastas federadas***

Trabajo de investigación de Licenciatura en Nutrición

N° de Tesis: 1312

Alumnas:

Gimenez, Silvana Magalí

Luna, María

Directora:

Prof. Lic. Láquis, Mariana

Co-directora:

Lic. Evangelista, Lucía

Tribunal:

Pres: Lic. Viola, Lorena

Miembro: Lic. Zeppa, Solange

Miembro: Prof. Lic. Láquis, Mariana

Fecha:

Calificación:

Art. 28°: Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas



A nuestra directora Mariana por la confianza, disposición, empatía y participación activa durante la realización de este trabajo de investigación.

A las gimnastas participantes por la predisposición y entusiasmo.

A nuestras familias y amigo/as que nos acompañaron y apoyaron en este trayecto.

Maga y Meri



Universidad Nacional de Córdoba – Facultad de Ciencias Médicas

Escuela de Nutrición – Cátedra Seminario Final

“Estado nutricional e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en gimnastas federadas”

Área temática: Nutrición en Actividad Física y Deporte.

Autores: Gimenez Silvana Magalí, Luna María, Láquis Mariana.

Introducción: La gimnasia rítmica es una disciplina deportiva que se caracteriza por tener un entrenamiento intenso. El éxito está fuertemente influenciado por el atractivo visual y la estética del cuerpo, por lo que es de suma importancia mantener un estado nutricional adecuado tanto en macronutrientes como micronutrientes, en especial calcio y hierro debido a sus funciones indispensables durante la etapa de crecimiento y maduración biológica.

Objetivo: Describir el estado nutricional y la ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro, en las gimnastas federadas de 9 a 18 años de la ciudad de Córdoba en el año 2018.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, en 40 gimnastas del club Asociación Deportiva Atenas. Las variables analizadas fueron: estado nutricional, porcentaje de grasa corporal e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro. Se tomaron medidas antropométricas según protocolo ISAK y frecuencia de alimentos fuente para evaluar los requerimientos de calcio y hierro según RDA.

Resultados: El estado nutricional de las gimnastas de 9 a 12 años (grupo I) fue 85% normal, 15% con riesgo de bajo peso, y el de las deportistas de 13 a 18 años (grupo II) se observó: 81,48% normal, 7,47% riesgo de bajo peso, 7,41% sobrepeso y 3,70% bajo peso. El porcentaje de grasa de la mayoría de las atletas fue aceptable para deportistas mujeres. El consumo promedio de calcio fue de $908,98 \pm 282,77$ mg/día, y el consumo de hierro de $15,28 \pm 9,72$ mg/día

Conclusión: La mayoría de las gimnastas presentaron un estado nutricional dentro de los parámetros normales, con porcentaje de grasa adecuado, y no cubren con los requerimientos de calcio pero si los de hierro establecidos por las RDA.

Palabras Clave: Nutrición deportiva; Estado nutricional; Porcentaje de grasa corporal; Alimentos fuente de calcio/hierro; Gimnasia rítmica.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	9
3. OBJETIVOS	9
4. MARCO TEÓRICO	10
4.1. Gimnasia Rítmica.....	11
4.2. Rol de la nutrición en el deporte.....	12
4.2.1 Requerimientos nutricionales.....	13
4.2.2 Importancia del calcio y hierro en deportistas.....	14
4.3. Valoración del estado nutricional.....	18
4.3.1 Valoración antropométrica y cineantropometría en deportistas.....	18
4.3.2 Composición corporal.....	19
4.3.3 Grasa corporal.....	19
5. HIPÓTESIS Y VARIABLES	21
6. DISEÑO METODOLÓGICO	23
6.1 Tipo de estudio.....	24
6.2 Universo y muestra.....	24
6.3 Operacionalización de las variables.....	24
6.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
6.5 Plan de tratamiento de los datos.....	29
7. RESULTADOS	30
8. DISCUSIÓN	39
9. CONCLUSIÓN	42
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
11. ANEXOS	49

INTRODUCCIÓN





La gimnasia rítmica es una disciplina deportiva que combina un conjunto de condiciones: elasticidad, potencia, equilibrio, capacidad de salto, coordinación, agilidad y dinamismo, como también el uso de diferentes aparatos: cuerda, aro, pelota, mazas y cinta (1).

El entrenamiento de una gimnasta federada se caracteriza por tener una carga horaria de entre 20 y 24 horas semanales, que consiste en flexibilidad, preparación física, técnica de ballet y entrenamiento de rutina. Cabe destacar que el entrenamiento intenso, por lo general, y el éxito están fuertemente influenciados por el atractivo visual y la estética del cuerpo, por lo que las atletas están expuestas a altos niveles de estrés físico y psicológico, debido a la elevada cantidad de horas de entrenamiento en especial durante la etapa del crecimiento y la maduración biológica (2).

La evaluación del estado nutricional de un individuo, consiste en la determinación del nivel de salud y bienestar desde el punto de vista de su nutrición para un determinado deporte y depende del grado en que las necesidades fisiológicas, bioquímicas y metabólicas de nutrientes están cubiertas por la ingestión de alimentos a la dieta (3).

Si bien, actualmente casi no existen investigaciones que hayan estudiado el estado nutricional de gimnastas argentinas, un estudio realizado en Brasil sobre gimnastas de nivel avanzado refleja que las mismas tienen bajos valores de peso corporal y área grasa y similar estatura y área muscular en relación a las referencias. Los resultados sugieren que las jóvenes de esta modalidad deportiva presentan bajos valores de reserva calórica debido a la alta intensidad de entrenamiento a la que están expuestas, lo que permite caracterizarlas como un grupo de riesgo potencial para la malnutrición (4).

En esta disciplina, no resulta sorprendente que existan alteraciones de la alimentación considerando la presión que se ejerce sobre las gimnastas para mantener un cuerpo con unas medidas antropométricas concretas. Ciertos estudios llegaron a la conclusión de que una o dos sugerencias por parte del entrenador acerca de la necesidad de reducir la grasa corporal pueden conducir a conductas alimentarias que podrían afectar verazmente, la salud y el rendimiento de las atletas (5).

Como consecuencia, estas niñas y adolescentes suelen realizar planes restrictivos que carecen de suficiente aporte nutricional generando un desequilibrio negativo en la ingesta energética, de algunos macronutrientes y micronutrientes, particularmente de calcio y hierro. En relación a estos dos últimos, los destacamos ya que el calcio permite una correcta formación ósea y el hierro, indispensable en la formación de los tejidos musculares y sanguíneos, por lo que las necesidades del mismo experimentan un salto



durante la adolescencia debido al aceleramiento del crecimiento de esta etapa junto con la aparición de la menstruación que hace necesario estar atentos para evitar déficits (2-5).

La baja ingesta calórica las expone también a un mayor riesgo de otros problemas, especialmente amenorrea, menor densidad ósea y desórdenes alimentarios que junto con la reducción de los niveles de estrógenos son considerados factores de riesgo para la aparición de osteoporosis (5).

En relación a esto, como entrenadoras de este deporte y parte del equipo de apoyo, consideramos importante estudiar el estado nutricional de las gimnastas rítmicas, el porcentaje de grasa de las deportistas y el consumo de alimentos fuente de calcio y hierro los cuales son nutrientes claves en la salud, el normal desarrollo y el rendimiento deportivo de las niñas/adolescentes que pueden verse comprometidos y no deben estar exentos en la presente investigación.



PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA: ¿Cómo es el estado nutricional y la ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro que presentan las gimnastas federadas de Córdoba de 9 a 18 años durante el año 2018?

OBJETIVOS:

General:

Describir el estado nutricional y la ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro, en las gimnastas federadas de 9 a 18 años de la ciudad de Córdoba en el año 2018.

Específicos:

- Determinar el estado nutricional de gimnastas federadas a través de indicadores antropométricos.
- Estimar el porcentaje de grasa corporal de gimnastas federadas a través de medición de pliegues cutáneos.
- Determinar la ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en las gimnastas federadas mediante frecuencia alimentaria

MARCO TEÓRICO





1. Gimnasia Rítmica:

Esta elegante rama de gimnasia surgió como una ilustración de la expresión a través del movimiento hacia finales del siglo XIX y principios del XX. Fundada en las visiones de Jean-Georges Noverre y François Delsarte, la disciplina utiliza elementos de danza para desarrollar la expresión estética y la gracia en el cuerpo humano.

La gimnasia rítmica como disciplina competitiva evolucionó hacia la década de 1920 en la URSS. Rápidamente se desarrolló en una variedad de escuelas, y su primer evento nacional de alto nivel se celebró en 1942 (6).

En este deporte, las participantes demuestran destrezas que requieren un desarrollo excepcional de potencia, fuerza, flexibilidad y agilidad. Las atletas completan una serie de rutinas estandarizadas, con una evaluación subjetiva del resultado. Un panel de jurados adjudica un puntaje por el desempeño a cada competidora, de acuerdo con su percepción de los méritos técnicos y artísticos.

La Federación Internacional de Gimnasia (FIG) es el organismo internacional que rige los deportes de élite de gimnasia rítmica y artística. En la gimnasia rítmica, las deportistas individuales llevan a cabo rutinas en formas separadas con 4 aparatos diferentes, mientras que en la gimnasia rítmica grupal un equipo de 6 gimnastas (5 titulares y 1 suplente) realiza 2 ejercicios diferentes. En esta disciplina, el programa de competición se determina cada 2 años con distintos aparatos, dichos aparatos son: cuerda, aro, pelota, mazas y cinta. La duración de las rutinas es de 75 a 90 segundos para las competencias individuales y de 135 a 150 segundos para los conjuntos (7).

De acuerdo a un relevamiento previo realizado por este equipo de investigación, el entrenamiento de una gimnasta federada cuenta con una carga horaria de entre 15 y 24 horas semanales, con sesiones diarias de entrenamiento de 3 o 4 horas, durante las cuales se realizan trabajos de flexibilidad, preparación física, clases de ballet y entrenamiento de rutina (8).

La composición corporal y el somatotipo ideal para la gimnasta de competición es la de tipo ectomórfica, lo que significa una prevalencia de la altura y delgadez de la misma (9).

La percepción popular en los deportes estéticos es que los entrenadores y jueces prefieren un tipo de físico ideal, pero los beneficios de una contextura corporal liviana y magra en un deporte estético son reales más que arbitrarios. El tipo de físico es un factor importante que determina la capacidad para realizar ciertas destrezas y movimientos, es



por tanto, que aquellas que presenten la contextura física ideal tendrán una ventaja para el desempeño. Por el contrario, una súbita ganancia de peso ocasionará un cambio en características importantes tales como la relación peso-potencia y el centro de gravedad corporal.

En las largas sesiones de entrenamiento de las gimnastas, se desarrollan actividades que requieren poco gasto energético, como ejercicios de flexibilidad y agilidad, las prácticas de partes de las rutinas o la recuperación entre rutinas, lo que sugiere un bajo requerimiento energético. Muchas gimnastas recurren a restricciones nutricionales no saludables, para alcanzar la figura y el tamaño corporal requeridos o para impedir que el crecimiento continúe. La importancia de la nutrición para la salud y para el rendimiento es muchas veces malinterpretada o ignorada.

Las gimnastas alcanzan su pico de rendimiento en la mitad y final de la adolescencia, sin embargo, debido al intenso entrenamiento que se necesita para dominar las habilidades de competición, las jóvenes asumen compromisos "adultos", tanto en la cantidad de horas de entrenamiento semanales como la eliminación de actividades físicas, recreativas y sociales típicas de los niños y adolescentes (7).

2. Rol de la nutrición en el deporte:

Una adecuada nutrición diaria provee a los deportistas el combustible energético y los nutrientes necesarios para optimizar las adaptaciones logradas durante los entrenamientos y poder recuperarse rápidamente entre un esfuerzo y otro. También es necesario una correcta alimentación para permanecer con buena salud y para conseguir y mantener una contextura física óptima (7).

La realización regular de ejercicio físico a una intensidad media-alta conduce a una serie de cambios metabólicos y fisiológicos que marcan las diferencias nutricionales con respecto a las personas sedentarias. Estos cambios están influenciados por el tipo, frecuencia, intensidad, duración del ejercicio y condiciones ambientales en las que se realiza la práctica deportiva, además de las características propias del atleta como edad, sexo, peso, altura, estado de nutrición y entrenamiento. Es preciso tener en cuenta todos estos factores con el fin de aportar la cantidad adecuada de energía (calorías) y nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua), que permitan al deportista entrenar en óptimas condiciones, obtener los mejores resultados en la competición y facilitar una pronta y eficaz recuperación tras el esfuerzo (10).



2.1-Requerimientos Nutricionales

Los requerimientos energéticos de cada deportista dependen del tamaño corporal, el crecimiento, la búsqueda de aumento o pérdida de peso, y sobre todo, del costo energético de su entrenamiento (frecuencia, duración e intensidad de las sesiones de entrenamiento). Los programas de entrenamiento de los deportistas varían de acuerdo con la modalidad del evento en que compiten, su nivel y la etapa de la temporada competitiva. La ingesta energética de un deportista resulta de interés por varias razones (7):

- Determina la posibilidad de satisfacer los requerimientos del atleta de macronutrientes energéticos y el alimento necesario para proveer vitaminas, minerales y otros componentes dietarios no energéticos necesarios para la salud y para el funcionamiento óptimo.
- Ayuda a la manipulación de la masa muscular y la grasa corporal para conseguir una textura física específica ideal para el desempeño deportivo.
- Afecta el funcionamiento hormonal y del sistema inmunitario.
- Desafía las limitaciones prácticas de la ingesta alimentaria determinadas por hechos como la disponibilidad de alimento o el adecuado funcionamiento gastrointestinal.

Desde el punto de vista nutricional, la infancia es una etapa de la vida muy delicada en la que las necesidades de nutrientes son elevadas y por lo tanto el riesgo de deficiencias es mayor, pero además, dado a que el organismo está inmaduro, en proceso de crecimiento y formación, los desequilibrios pueden tener un mayor impacto que en otras edades y llevar a alteraciones en ocasiones irreversibles. El gasto energético varía con la cantidad y composición de los tejidos metabólicamente activos, los cuales, varían a su vez, con la edad. En cuanto a las proteínas, las ingestas recomendadas se establecen según las necesidades de mantenimiento, de manera similar a lo que se hace en adultos, añadiendo una cantidad adicional para permitir el crecimiento. Por lo general la dieta en infantes es rica en proteínas, y solo pueden darse carencias en niños que siguen dietas vegetarianas rígidas y mal planificadas, los que tienen alguna enfermedad o alergia alimentaria o los que incluyen una selección muy limitada de alimentos en sus dietas.

En la adolescencia, periodo de crecimiento estable de la etapa escolar y la edad adulta, el individuo debe llegar a alcanzar, prácticamente, su crecimiento máximo y



desarrollarse desde el punto de vista emocional e intelectual. Durante este periodo suceden importantes cambios físicos y psicológicos, por lo que es fundamental una adecuada nutrición que garantice el crecimiento como los cambios en la composición corporal de esta etapa.

Coincidiendo con la maduración sexual, se produce un aumento de la talla y el peso, así como cambios en el porcentaje de grasa y su distribución corporal. Estas modificaciones implican la necesidad de modificar los hábitos alimentarios de forma que se garantice un aporte adecuado de energía y nutrientes.

Durante el brote del crecimiento puberal prácticamente se duplica la masa corporal. En este momento de máximo crecimiento aumentan de manera importante las necesidades de energía, proteínas y micronutrientes, por lo que las restricciones en esta época de la vida pueden tener consecuencias negativas. En este sentido los nutrientes claves en el crecimiento son: proteínas, hierro, calcio, vitamina C y zinc (12).

Existen situaciones específicas sobre las cuales hay que hacer especial atención. La *amenorrea*, la cual presenta como causas reducción de la grasa corporal, dietas restrictivas, los cambios agudos y crónicos como resultados de un ejercicio intenso, gasto excesivo de energía, y el estrés psicológico. Y por otro lado la *anemia del deportista*, trastorno relacionado con el metabolismo del hierro. Normalmente la causa de pérdida de hierro en el deportista es multifactorial (transgresiones dietéticas, por el sudor, orina, heces, menstruación) (13).

GRUPO DE EDAD	Requerimiento de Ca y Fe	
	CALCIO (mg/d)	HIERRO (mg/d)
9 a 13 años	1300	8
14 a 18 años	1300	15

RDA 1997/2001 (14)

2.2- Importancia de calcio y hierro en deportistas:

El calcio es el mineral más abundante del organismo. Representa el 2% del peso corporal y el 39% de los minerales corporales totales. El 99% del calcio está en el esqueleto, formando los huesos y dientes. El 1% restante está en el plasma participando en la regulación de funciones metabólicas importantes, del cual el 45% está ligado a proteínas principalmente la albúmina, el 47% está como calcio libre (12).

Algunos deportistas están expuestos a presentar problemas con el nivel de calcio y la salud del sistema esquelético. Una baja densidad de masa ósea en deportistas parece ser



contradictoria, ya que el ejercicio está considerado como uno de los mejores protectores para la salud ósea. Sin embargo, las alteraciones menstruales que frecuentemente presentan las mujeres deportistas o la imposibilidad de optimizar el pico de la masa ósea que se debe alcanzar durante los 10-15 años que siguen al inicio de la pubertad, son factores de alto riesgo para la pérdida de densidad de masa ósea.

Con frecuencia se informan ingestas subóptimas de calcio en las investigaciones nutricionales sobre gimnastas, como consecuencia de la ingesta calórica restringida. La ingesta de calcio se ve aún más comprometida por la práctica de “dietas de moda”, alimentación alterada y trastornos de la conducta alimentaria.

La intervención nutricional es importante para corregir los factores que ocasionan la disfunción menstrual así como los que contribuyen a la baja densidad ósea. Los objetivos nutricionales son una ingesta adecuada de energía y la corrección de los trastornos alimentarios o ingestas por debajo de lo recomendado.

Una ingesta adecuada de calcio es importante para la salud ósea; los requerimientos pueden aumentar de 1200 a 1500 mg/día en aquellas deportistas con disfunción menstrual. Existen dudas acerca del grado de reversibilidad de la pérdida de masa ósea y en particular sobre la recuperación de una formación de hueso de calidad. La prevención o la intervención temprana, es sin duda la mejor opción (7).

ALIMENTOS FUENTES DE CALCIO	contenido mg %
Leche fluida	105
Leche en polvo	900
Yogur	135
Quesos untable	150
Quesos blandos y semiduros	500-700
Quesos duros (de rallar)	1100
Sardina/Cornalitos	200-400
Acelga/ Espinaca	100
Brócoli/Achicoria/Radicheta	150
Almendras/Avellanas	254
ALIMENTOS FORTIFICADOS	
Fideos para sopa (Vitina)	572
Cereales (Gold, Zucosos)	267-280
Capelletis (Giacommo)	200
Arroz (Máximo)	133

(29) (33)



El cuerpo humano contiene 3-4 g de hierro, de los cuales el 55-60 % forma parte de la hemoglobina, el 30-35% se almacena en depósitos del hígado, el bazo, el riñón y la médula ósea; el resto se encuentra como constituyente de numerosas enzimas (15).

En relación con la dieta, el hierro puede encontrarse en los alimentos de dos formas, el hierro *hemo* en carnes de vaca, aves y pescados el cual se absorbe mejor que el hierro orgánico o no *hemo*, que se encuentra en alimentos de origen vegetal como los derivados de cereales de grano entero o fortificados y los vegetales de hoja verde.

La deficiencia más común de micronutrientes entre la población de deportistas es un nivel inadecuado de hierro el cual puede reducir el rendimiento deportivo al determinar concentraciones subóptimas de hemoglobina y, tal vez, a través de cambios en el músculo que pueden consistir en niveles reducidos de mioglobina y de enzimas dependientes de hierro (16).

En numerosos estudios se demostró que en los atletas sometidos a un entrenamiento regular hay un descenso en las reservas de hierro. Esta carencia puede deberse a la ingesta insuficiente de alimentos fuente de hierro (planes hipocalóricos, vegetarianos). También hay indicios de que el ejercicio puede aumentar las necesidades y las pérdidas de hierro hemo. En deportistas entrenados las pérdidas totales por materia fecal, orina y sudor son mayores que en mujeres sedentarias, por lo tanto si la deportista no incrementa su ingestión es factible q haya deficiencias (15).

La participación del hierro en la composición de hemoproteínas que ejercen un papel importante en el metabolismo energético relacionado con la actividad física tiene interés sobre la interacción entre nutrientes y ejercicio físico. En los atletas las necesidades están aumentadas por dos causas: anemia secundaria por la práctica de deporte y depleción de los depósitos corporales del hierro.

Existe evidencia de que la disminución de los depósitos de hierro en ausencia de anemia (es decir, concentraciones séricas disminuidas de ferritina) puede afectar negativamente el desempeño deportivo. Además los deportistas con reducción de los depósitos de hierro refieren sentirse fatigados y no poder recuperarse entre series de competiciones o sesiones de entrenamiento.

Como señales y síntomas de la deficiencia de hierro se puede presentar pérdida de apetito, apatía, fatiga, palpitaciones en el ejercicio, inflamación de la lengua y del estómago, disminución de la producción de hemoglobina (17).



Factores de riesgo de deficiencia de hierro en deportistas:
<p>Factores predictivos de aumento de los requerimientos de hierro:</p> <p style="padding-left: 40px;">Empuje puberal reciente en adolescentes</p> <p style="padding-left: 40px;">Embarazo</p>
<p>Factores predictivos de aumento de las pérdidas de hierro o de malabsorción de hierro:</p> <p style="padding-left: 40px;">Incremento súbito de la carga de entrenamiento.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sangrado gastrointestinal</p> <p style="padding-left: 40px;">Enfermedades gastrointestinales que involucran malabsorción.</p> <p style="padding-left: 40px;">Pérdidas menstruales abundantes</p> <p style="padding-left: 40px;">Pérdidas de sangre excesivas.</p> <p style="padding-left: 40px;">Donación frecuente de sangre.</p>
<p>Factores predictivos de ingesta inadecuada de hierro biodisponible:</p> <p style="padding-left: 40px;">Baja ingesta calórica crónica</p> <p style="padding-left: 40px;">Dietas vegetarianas, especialmente dietas mal planificadas en las cuales se ignoran las fuentes alternativas de hierro (legumbres, nueces, semillas)</p> <p style="padding-left: 40px;">Dietas de moda o patrones erráticos de alimentación.</p> <p style="padding-left: 40px;">Poca variedad en los alimentos, no combinar alimentos ricos en hierro con aquellos que contienen factores que facilitan su absorción.</p> <p style="padding-left: 40px;">Consumo excesivo de comidas fáciles de preparar o comidas deportivas pobres en micronutrientes</p> <p style="padding-left: 40px;">Dietas muy ricas en hidratos de carbono con alto contenido de fibra e ingesta poco frecuente de carne de vaca, pollo o pescado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Dietas naturistas. No consumir comidas a bases de cereales fortificados, como los cereales de desayuno y panes (7).</p>

ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO	Contenido mg %
Carne de vaca	3,4
Carne de pollo	1,5
Hígado de vacuno	6,5
Hígado de cerdo	19,2
Morcilla	8
Salchicha	5-7,9
Legumbres	7,3
Espinaca/Acelga	3,4
Achicoria	5
Berro	8



ALIMENTOS FORTIFICADOS	
Cacao en polvo (Chocolino)	23
Sémola de trigo (Vitina)	10
Arroz fortificado (Máximo, Gallo)	4-5
Cereales fortificados (Zucosos, Nesquik, Zucaritas, Choco Krispies)	2,3
Leche entera fluida (La Serenísima)	1-1,5
Yogur entero (La Serenísima)	1,2

(29) (33)

3. Valoración del estado nutricional:

El estado nutricional de un individuo o grupos de individuos se define como el resultado entre el aporte nutricional que recibe y las demandas nutritivas del mismo, necesarios para permitir la utilización de nutrientes, mantener las reservas y compensar las pérdidas (11). Para determinar el estado de nutrición es necesario realizar una valoración del mismo. La OMS determina que la Valoración del Estado Nutricional (VEN) es la interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos, antropométricos y/o clínicos que se utilizan para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones (18).

3.1 -Valoración antropométrica y cineantropometría en deportistas:

La antropometría es el estudio de las dimensiones morfológicas de las personas mediante mediciones. La ciencia que abarca el estudio de la morfología y composición corporal en relación con el movimiento y la función es la cineantropometría (19).

La técnica antropométrica nos permite medir peso corporal, estatura, longitudes, diámetros, circunferencias (perímetros) y pliegues cutáneos. La información antropométrica es posteriormente procesada mediante la aplicación de diferentes ecuaciones de regresión y fórmulas estadísticas para obtener información sobre el somatotipo, la composición corporal y la proporcionalidad de diferentes partes del cuerpo (20).

La Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (ISAK) ha desarrollado normas internacionales para la valoración antropométrica y un esquema de acreditación internacional en antropometría (IAAS). El sistema de acreditación se basa en un sistema de jerarquía de 4 niveles (21).



El *Índice de Masa Corporal* (IMC) es uno de los modelos de análisis básicos en antropometría, una forma sencilla y universalmente utilizada para valorar estados de salud relacionando las variables peso y talla (22).

Sin embargo, conocer solo el peso y la talla de un deportista resulta insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento del mismo, a pesar que el peso y el tamaño son importantes para la mayoría de los deportistas; el exceso de peso de acuerdo a los estándares de las tablas suele no ser un problema si el peso adicional está constituido por tejido muscular (23).

3.2- Composición corporal:

La composición corporal desempeña un papel vital en el rendimiento deportivo. A menudo el interés del entrenador y del deportista se centra en la cantidad de tejido adiposo, pero otras características físicas, como la masa muscular, la masa ósea y la longitud de los miembros también son fundamentales, ya que las longitudes segmentarias influyen en la eficiencia del gesto técnico. Hay un biotipo determinado que influye positivamente en la realización de cada actividad deportiva. En atletas cuya modalidad exigen moverse contra la gravedad se benefician con un porcentaje graso bajo (24).

Las variaciones de peso durante la temporada deportiva pueden ser debidas tanto al componente graso como al componente magro (fundamentalmente masa muscular), e incluso el peso corporal total puede modificarse significativamente cuando uno disminuye y el otro aumenta. Por ello, los estudios antropométricos a partir de pliegues cutáneos son necesarios para un buen control del peso del atleta, con la finalidad de planificar su alimentación y entrenamiento deportivo (17).

3.3- Grasa corporal:

La cantidad de grasa corporal que se almacena está determinada por dos factores: el número de células que almacenan lípidos, o adipocitos, el tamaño y capacidad de los adipocitos (25).

El nivel de actividad física o sedentarismo, la calidad o cantidad de calorías, la superficie corporal, la edad, el estado de salud y el sexo influyen en el almacenamiento de la cantidad de grasa en forma de triglicéridos. En los deportistas de competición los



factores que más influyen son la modalidad deportiva, el nivel de entrenamiento, la alimentación y la etapa de entrenamiento (17).

Existen distintos métodos para controlar el porcentaje de grasa corporal, entre los más conocidos encontramos: el peso hidrostático, la biomedancia y la antropometría a partir de los pliegues cutáneos. Este último es el más utilizado, ya que permite estimar el porcentaje de grasa a partir de mediciones de la grasa subcutánea según lo reflejado por el espesor de los pliegues dérmicos. Estas mediciones, que son relativamente simples, han sido adoptadas por médicos, directores técnicos, entrenadores y educadores físicos como un medio para establecer la composición corporal de diversas personas, incluidos los atletas (25).

A continuación, la tabla presenta criterios de clasificación del porcentaje de grasa corporal para deportistas mujeres.

Clasificación del porcentaje de grasa corporal mediante la obtención de los pliegues cutáneos en deportistas mujeres	
Clasificación	
Magra	<14%
Aceptable	14-25%
Exceso de grasa	>25%

(17)

HIPÓTESIS Y VARIABLES





HIPÓTESIS:

- El estado nutricional a partir del IMC de gimnastas federadas se encuentra dentro de los valores establecidos por los patrones de crecimiento (OMS 2007).
- Las gimnastas presentan un porcentaje de grasa elevado según los parámetros establecidos para deportistas mujeres.
- El consumo de los alimentos fuente de calcio y hierro de las gimnastas no cubre con las RDA para los grupos de estudio.

VARIABLES

Variable demográfica:

- Edad

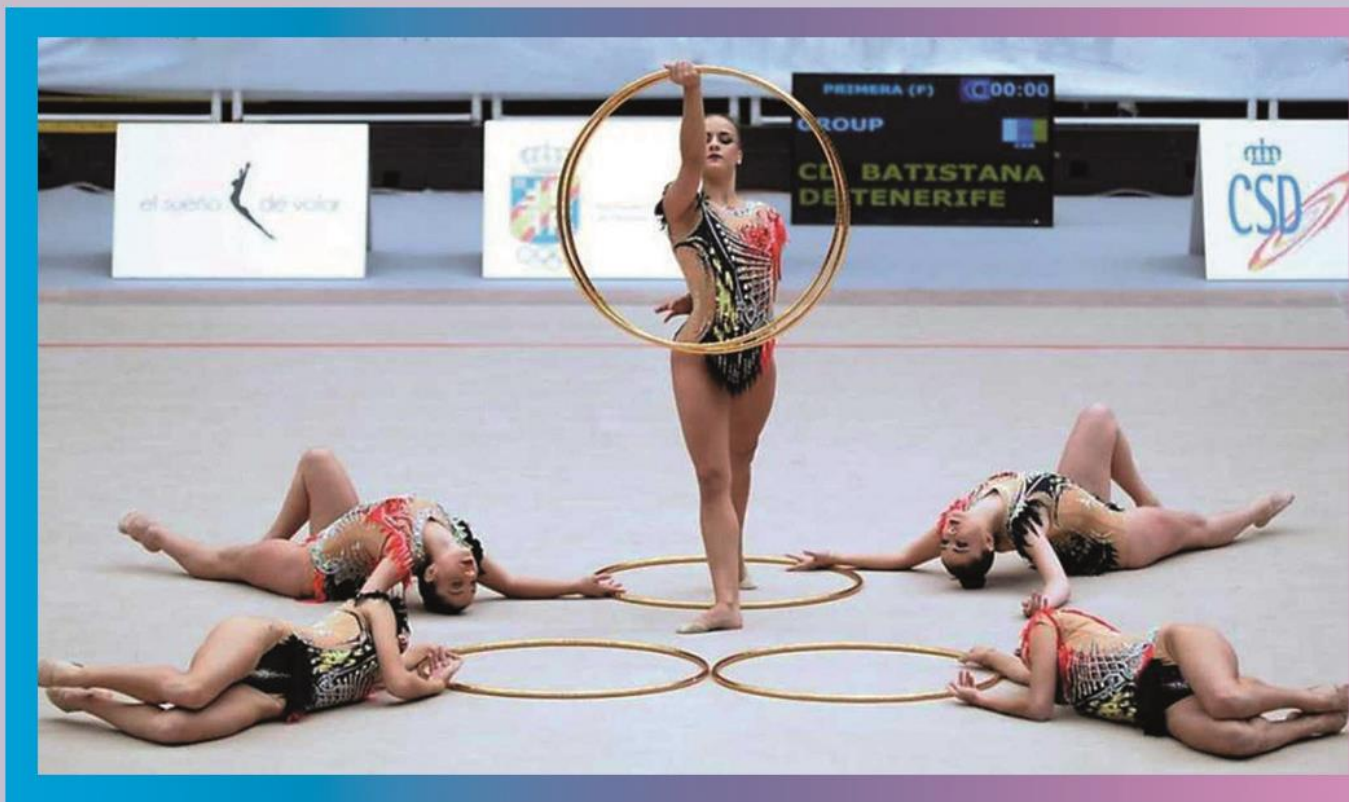
Variable alimentaria:

- Frecuencia de consumo de alimentos fuente de calcio
- Frecuencia de consumo de alimentos fuente de hierro
- Porcentaje de adecuación a la recomendación de calcio
- Porcentaje de adecuación a la recomendación de hierro

Variables antropométricas:

- Peso
- Talla
- IMC para la edad
- Porcentaje de grasa corporal

DISEÑO METODOLÓGICO





Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, de corte transversal.

Por el carácter de la hipótesis es descriptivo, ya que producen conocimientos describiendo aspectos de la realidad aproximándose a la misma para intentar dar respuesta a un problema.

Por su modalidad empírica es observacional, debido a que los investigadores toman medidas pero sin intervenir, y de corte transversal, porque abordan las variables tal como se presentan en un momento dado (18).

Universo y Muestra: El universo estuvo constituido por gimnastas rítmicas federadas de entre 9 y 18 años pertenecientes a la Federación Cordobesa de Gimnasia.

La muestra quedó conformada por 40 gimnastas del club Asociación Deportiva Atenas, que aceptaron participar, con previa firma del consentimiento informado por parte de los padres o tutores.

Dicha muestra fue dividida en dos grupos teniendo en cuenta la categoría de competición:

Grupo I: gimnastas de 9 a 12 años (categorías pre infantil e infantil)

Grupo II: gimnastas de 13 a 18 años (categorías juvenil y mayor)

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

- **Edad** (cuantitativa continua)

Definición teórica: Tiempo de vida de una persona que ha transcurrido desde su fecha de nacimiento al momento en que se realiza la recolección del dato, expresada en números decimales (26).

Definición operacional: años de edad

Categoría¹:

- Pre infantil (9-10 años)
- Infantil (11-12 años)
- Juvenil (13-15 años)
- Mayor (> 15 años)

¹ Clasificación de grupo edades según Confederación Argentina de Gimnasia (CAG)



- **Frecuencia de consumo de alimentos fuentes de calcio** (cualitativa)

Definición teórica: Cantidad de veces que un alimento fuente de calcio tales como leche, yogur y quesos, vegetales de hojas verdes y pescados con espinas, etc. son consumidos durante un periodo preestablecido (27).

Definición operacional: Número de veces que se consume el alimento.

Categoría:

- Nunca
- Veces por día
- Veces por semana

- **Frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro** (cualitativa)

Definición teórica: Cantidad de veces que un alimento fuente de hierro tales como carnes y derivados, legumbres, vegetales de hojas verdes y productos fortificados, son consumidos durante un periodo preestablecido (27).

Definición operacional: Número de veces que se consume el alimento.

Categoría:

- Nunca
- Veces por día
- Veces por semana

- **Porcentaje de adecuación a la recomendación de calcio** (cualitativa)

Definición teórica: es el consumo calculado de calcio en relación a la recomendación de dicho nutriente para la edad en estudio (11).

Definición operacional: $(\text{consumo de calcio calculado} / 1300 \text{ mg.día}) \times 100$ (28).

Categoría:

- Cubre el requerimiento
- No cubre el requerimiento

- **Porcentaje de adecuación a la recomendación de hierro** (cualitativa)

Definición teórica: es el consumo calculado de hierro en relación a la recomendación de dicho nutriente para la edad en estudio.

Definición operacional:

- $\text{consumo de hierro calculado} / 8 \text{ mg.día} \times 100$ (gimnastas de 9 a 13 años)



- consumo de hierro calculado/15 mg.día x 100 (gimnastas de 14 a 18 años) (14)

Categoría:

- Cubre el requerimiento
- No cubre el requerimiento

- **IMC para la edad** (cuantitativa continua)

Definición teórica: es el peso relativo al cuadrado de la talla (peso/talla²), el cual, en el caso de niños y adolescentes debe ser relacionado con la edad (29).

Definición operacional: percentil IMC para la edad

Categoría:

Percentil	Peso para la edad
>97	Obesidad
97-85	Sobrepeso
85 – 15	Normal
15 – 3	Riesgo de bajo peso
<3	Bajo peso

Patrones de crecimiento OMS 2007 (30)

- **Porcentaje de grasa corporal** (cuantitativa continua)

Definición teórica: Se estima a través de la sumatoria de pliegues para evaluar la composición del cuerpo (25).

Definición operacional: sumatoria de cuatro pliegues (bicipital, tricipital, subescapular, suprailiaco) expresada en mm que luego será calculado mediante software Calsize.

Categoría:

Clasificación	Porcentaje
Magra	<14%
Aceptable	14-25%
Exceso de grasa	>25%

(17)



TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Métodos de recolección de información:

- medición antropométrica (peso, talla, IMC, pliegues cutáneos)
- frecuencia alimentaria.

Procedimientos para la recolección de la información:

Mediciones e instrumentos:

Peso: para la medición del peso se utilizó método directo mediante balanza digital OMROM (Modelo HBF-510LA) con precisión de 100 gramos y una capacidad máxima de 150 kilos. Se colocó a la gimnasta en posición erecta y relajada en el centro de la balanza de frente a la misma con la vista fija en un plano horizontal, sin zapatillas y con ropa liviana.

Talla: se recolectó con un tallímetro fijo con una precisión de 0,1 cm y una capacidad máxima de 200 centímetros. La medición se realizó con la participante descalza y sin objetos en la cabeza, parada de manera tal que sus talones, nalgas y cabezas estuvieron en contactos con la superficie vertical, los talones juntos, hombros relajados y ambos brazos al costado del cuerpo.

Porcentaje de grasa: para estimar el porcentaje de grasa fue necesario tomar la medición de los siguientes pliegues cutáneos: bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco. Los instrumentos utilizados fueron plicómetro de plástico “Calibres Argentinos SRL” y cinta métrica metálica “Calibres Argentinos SRL”.

La medición de dichos pliegues se realizó mediante protocolo I.S.A.K.

Pliegue bicipital: fue tomado sobre la línea media acromial-radial, en la cara anterior del brazo, sobre la porción media del bíceps. Dicho pliegue corre verticalmente, paralelo al eje longitudinal del brazo, entonces la gimnasta tuvo que colocarse de pie, con los brazos relajados, la articulación del hombro con una leve rotación externa y el codo extendido.

Pliegue tricípital: se toma con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda en la marca de la *línea media acromial-radial* sobre la región posterior del brazo que dominamos. La participante se colocó con el brazo relajado y la articulación del hombro con una leve rotación externa, encontrándose el codo extendido al costado del cuerpo.

Pliegue subescapular: se usa el pulgar para palpar el ángulo inferior de la escápula para determinar el punto inferior más sobresaliente. El pliegue se toma con el pulgar y el



índice izquierdos en la zona de la *marca subescapulare*, en una dirección que se desplaza lateralmente y hacia abajo en forma oblicua, desde la marca hacia afuera en un ángulo aproximado de cuarenta y cinco grados (45°), ello determinado naturalmente por las líneas donde se pliega la piel. Para medirlo la gimnasta debió estar parada, en posición anatómica, con los brazos colgados, relajados, al costado del cuerpo

Pliegue suprailíaco: Se pidió a las gimnastas que separen el brazo del cuerpo cruzándolo por delante sobre el pecho, apoyando la mano derecha sobre el hombro izquierdo. Los dedos que pellizcan el pliegue (pulgar e índice de la mano izquierda), se alinean sobre la *marca iliocristale*, presionando un poco hacia adentro para permitir que el pulgar se desplace hacia arriba (22).

El estado nutricional se analizó según la calificación de acuerdo a los puntos de corte recomendados por las gráficas de IMC para edad de la OMS 2007 (ANEXO 1) (30). El porcentaje de grasa corporal se valoró de acuerdo a la clasificación establecida para deportistas mujeres (17).

Frecuencia de alimentos fuente de calcio y hierro: para la recolección de información acerca del consumo de alimentos fuentes de calcio y hierro se utilizó como instrumento una frecuencia alimentaria que fue completada de manera anónima por cada gimnasta. Dicha frecuencia, se diseñó mediante una selección de alimentos fuente de calcio y hierro eligiendo aquellos de común consumo en el grupo de estudio (29), y se utilizó la composición química de alimentos del Vademécum Nutrinfo (31) (anexo 2).

Acompañado de esta frecuencia se entregó un manual de medidas caseras para una mejor comprensión y estandarización de la encuesta. Para la elaboración del mismo se utilizó el Atlas de Alimentos (32) (anexo 3).

Precedentemente se realizó una prueba piloto antes de aplicar el cuestionario con el fin de comprobar su eficiencia.

Para participar del estudio, los padres o tutores firmaron un consentimiento informado el cual fue enviado previamente. Además se entregó una carta al coordinador o a la autoridad responsable de la disciplina (anexos 4 y 5).



PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para el tratamiento de los datos se realizó, en primer lugar, un análisis descriptivo de las variables en estudio. Para esto, creamos una base de datos en el programa “Excel 2007”, donde se arrojó toda la información que obtuvimos en las frecuencias alimentarias realizadas.

El cálculo del porcentaje de grasa corporal se realizó mediante el software “Calsize” adaptando al grupo etario. Esta planilla de cálculo permite establecer el nivel de grasa corporal a partir de un pequeño número de variables antropométricas de fácil localización. El mismo está basado en las normativas ISAK editadas en el año 2006 (34).

En cuanto a ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro, para el cálculo de dichos minerales ingeridos se debieron convertir las medidas caseras de los alimentos referidos en las frecuencias alimentarias en gramos utilizando el software SARA (35).

Para el análisis estadístico, las variables continuas se describieron en promedios y las variables discretas en porcentaje, con un intervalo de confianza de 95%. Se realizó test chi-cuadrado, infostat 2014.

RESULTADOS





Descripción de la población estudiada

Como se mencionó anteriormente la muestra quedó conformada por 40 gimnastas que fueron divididas en dos grupos:

- *Grupo I:* gimnastas de 9 a 12 años (13 deportistas).
- *Grupo II:* gimnastas de 13 a 18 años (27 deportistas).

Tabla 1: Distribución total de gimnastas según edad y categoría

	CATEGORÍA	N
GRUPO I	Pre infantil	5
	Infantil	8
GRUPO II	Juvenil	23
	Mayor	4

Fuente: Clasificación de edades según Confederación Argentina de Gimnasia

ESTADO NUTRICIONAL

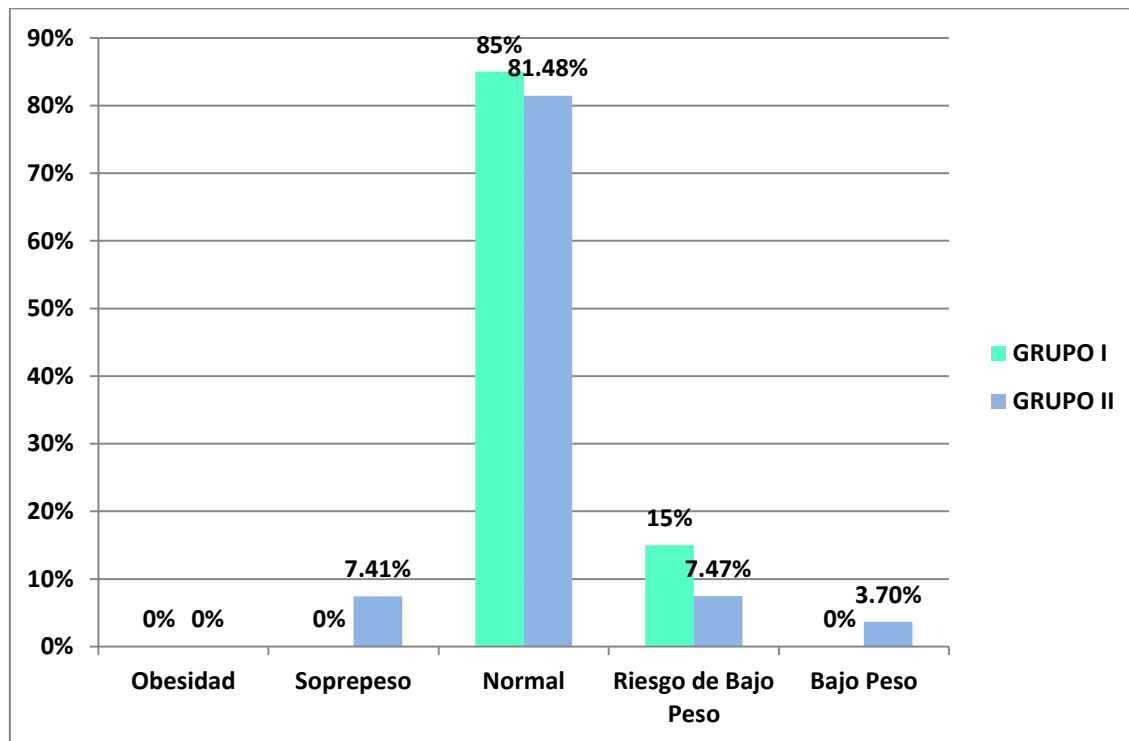


Gráfico N° 1: Distribución porcentual de Grupo I y II según IMC para la edad (OMS 2007)



Según la variable IMC para la edad pudimos observar que la mayor parte de las gimnastas tanto del Grupo I como del Grupo II presentó un estado nutricional normal.

Porcentaje de grasa corporal

Tabla 2. Porcentaje de grasa corporal según clasificación en deportistas mujeres.

% DE GRASA CORPORAL						
	GRUPO I		GRUPO II		TOTAL	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<i>Magra</i>	1	7,7	1	4	2	5
<i>Aceptable</i>	11	84,6	17	63	28	70
<i>Exceso de Grasa</i>	1	7,7	9	33	10	25
<i>Total</i>	13	100	27	100	40	100

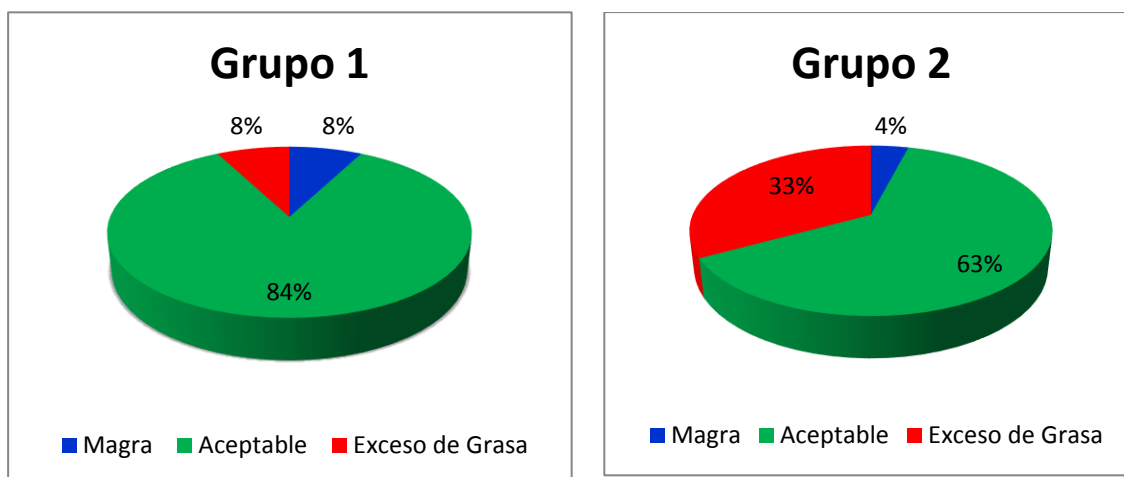


Gráfico N° 2: Distribución de Grupo I y II según porcentaje de grasa corporal

En cuanto a la clasificación del porcentaje de grasa corporal que obtuvimos con la medición de los pliegues cutáneos, se puede observar que la mayor parte de las gimnastas de ambos grupos presenta un porcentaje de grasa corporal aceptable.

Sin embargo, cabe destacar que en las atletas adolescentes (Grupo II), a diferencia de las niñas (Grupo I), se observó que un mayor porcentaje de las mismas presentó exceso de grasa corporal (33% de las deportistas), a pesar que solo el 7% de las gimnastas evaluadas presentaron sobrepeso según IMC.

Para ambas variables (IMC para la edad y porcentaje de grasa corporal) se tomaron mediciones antropométricas. Los promedios de cada medición se arrojan en la Tabla 3.



Tabla 3. Datos antropométricos de la muestra total con valores de M y DE

	GRUPO I	GRUPO II
	<i>Media ± DE</i>	<i>Media ± DE</i>
Edad	10,49 ± 1,09	13,7 ± 1,25
Peso (kg)	32,86 ± 7,5	48,97 ± 7,11
Talla (m)	1,41 ± 0,12	1,56 ± 0,06
IMC (kg/m²)	16,4 ± 1,39	19,92 ± 2,19
Pliegue Bicipital (mm)	4,73 ± 2,17	6,01 ± 2,51
Pliegue Tricipital (mm)	8,35 ± 3,73	11,16 ± 3,62
Pliegue Subescapular (mm)	4,94 ± 1,79	8,37 ± 3,18
Pliegue Suprailíaco (mm)	7,52 ± 2,95	10,73 ± 3,94
% Grasa Corporal	17,98 ± 4,69	22,9 ± 4,91

M: media, DE: desvío estándar, kg: kilogramos, m: metros, mm: milímetros

INGESTA ALIMENTARIA

Frecuencia de consumo de alimentos fuente de calcio

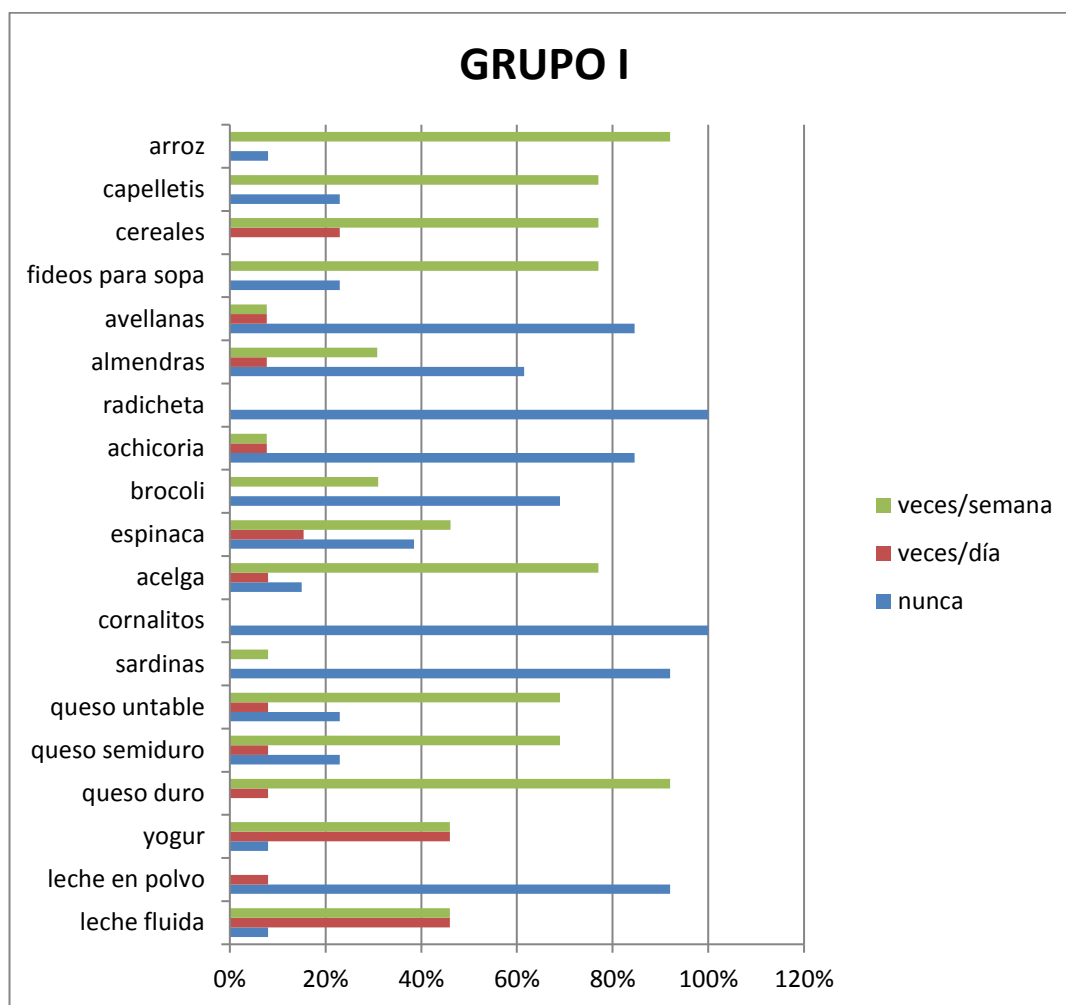


Gráfico N° 3 Distribución porcentual de frecuencia de consumo alimentos fuente de calcio



Los alimentos fuente de calcio consumidos diariamente por las gimnastas del grupo I son mayormente aquellos de origen lácteo (leche fluida, yogur, quesos), como también se observa consumo diario de vegetales de hojas verdes, cereales de desayuno, y en menor medida los frutos secos. Entre el 70 y el 90% de las encuestadas manifestaron consumir semanalmente quesos, acelga y cereales (arroz, capelletis y cereales de desayuno). Sin embargo se observa que el 90% de las gimnastas nunca consumen varios de los vegetales fuente, cornalitos, sardinas y frutos secos.

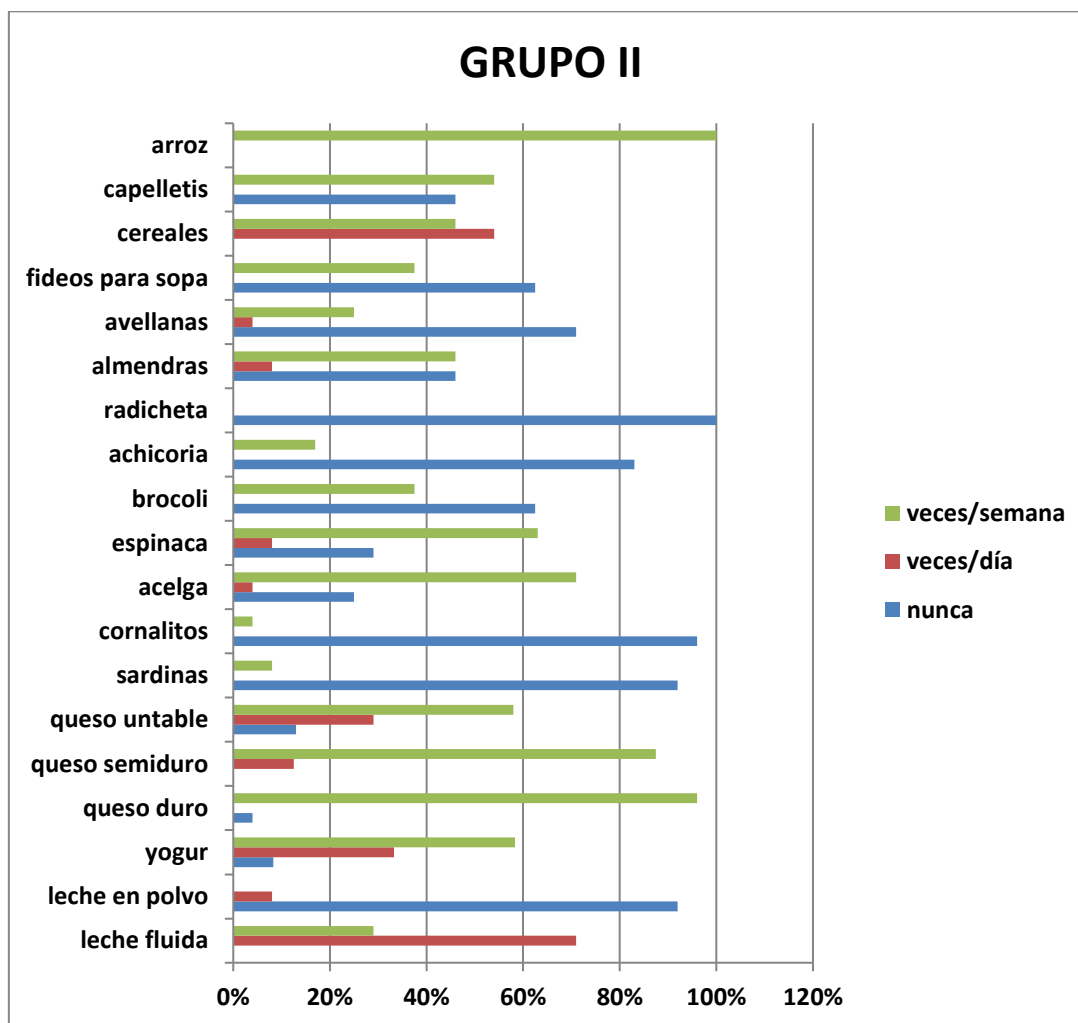


Gráfico N° 4 Distribución porcentual de frecuencia de consumo alimentos fuente de calcio

La mayoría de las gimnastas del grupo II consumen diariamente leche fluida y capelletis, el 30% de las encuestadas comen a diaria queso untable y yogur. Los quesos, acelga y espinaca son los alimentos mayormente consumidos semanalmente, mientras que al igual que las gimnastas del primer grupo se observa que algunos vegetales fuente (radicheta, achicoria y brócoli), sardinas, cornalitos y frutos secos nunca son consumidos.



Frecuencia de consumo de alimentos fuente de hierro

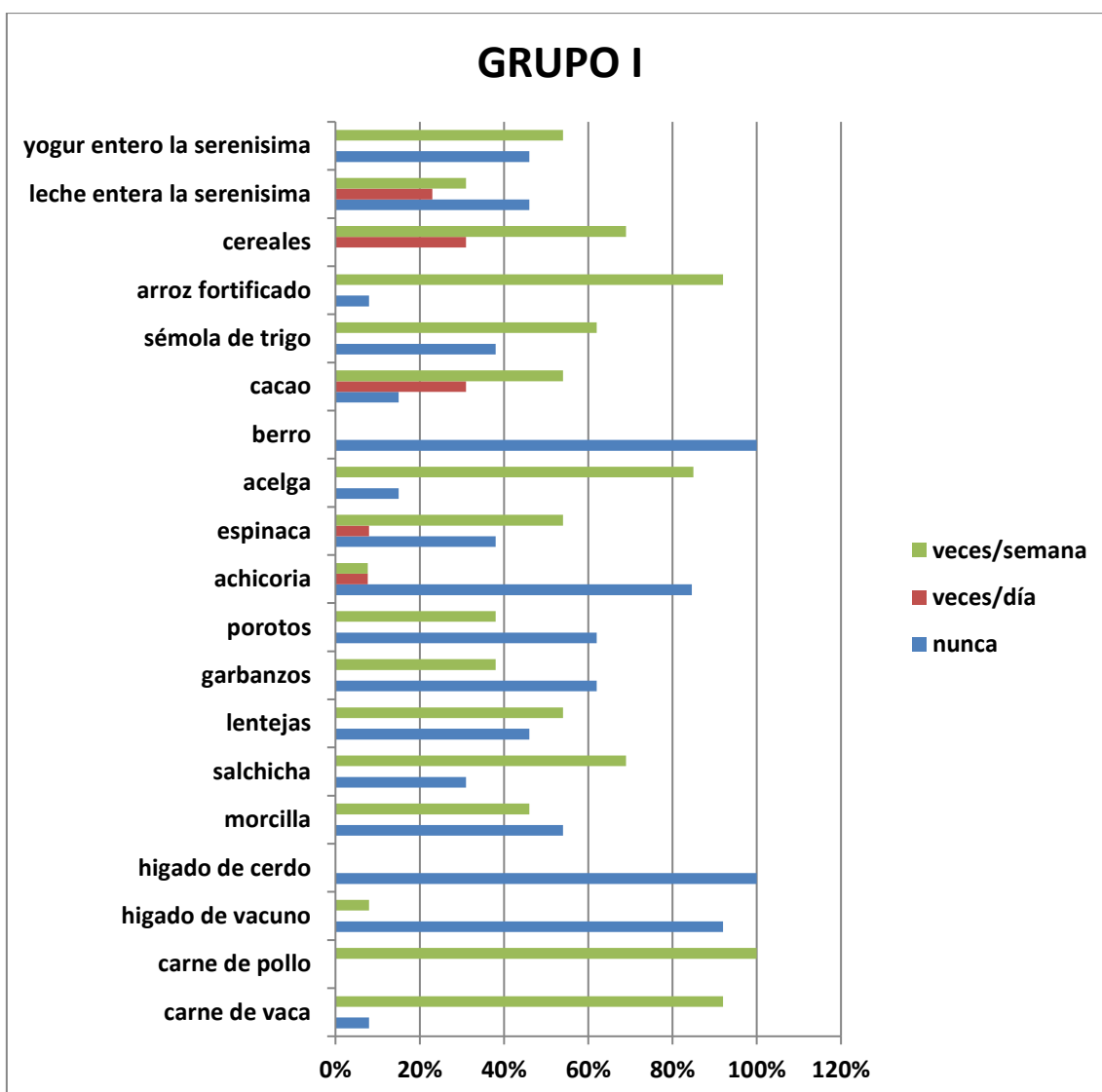


Gráfico N°5: Distribución porcentual de frecuencia de consumo alimentos fuente de hierro

En cuanto a la frecuencia de consumo diario de alimentos fuente de hierro, podemos observar que un 30% de las gimnastas del grupo 1 consumen leche entera, cereales y cacao y apenas un 10% de las niñas consumen espinaca y achicoria a diario. El total de las gimnastas estudiadas consumen carne de pollo y el 92% carne de vaca todas las semanas, a su vez se observa un importante consumo semanal de arroz, acelga, cereales y salchicha tipo viena, mientras que el 40 a 50% realiza un consumo semanal de legumbres. Otros alimentos fuente como el hígado y el berro nunca son consumidos por las niñas.

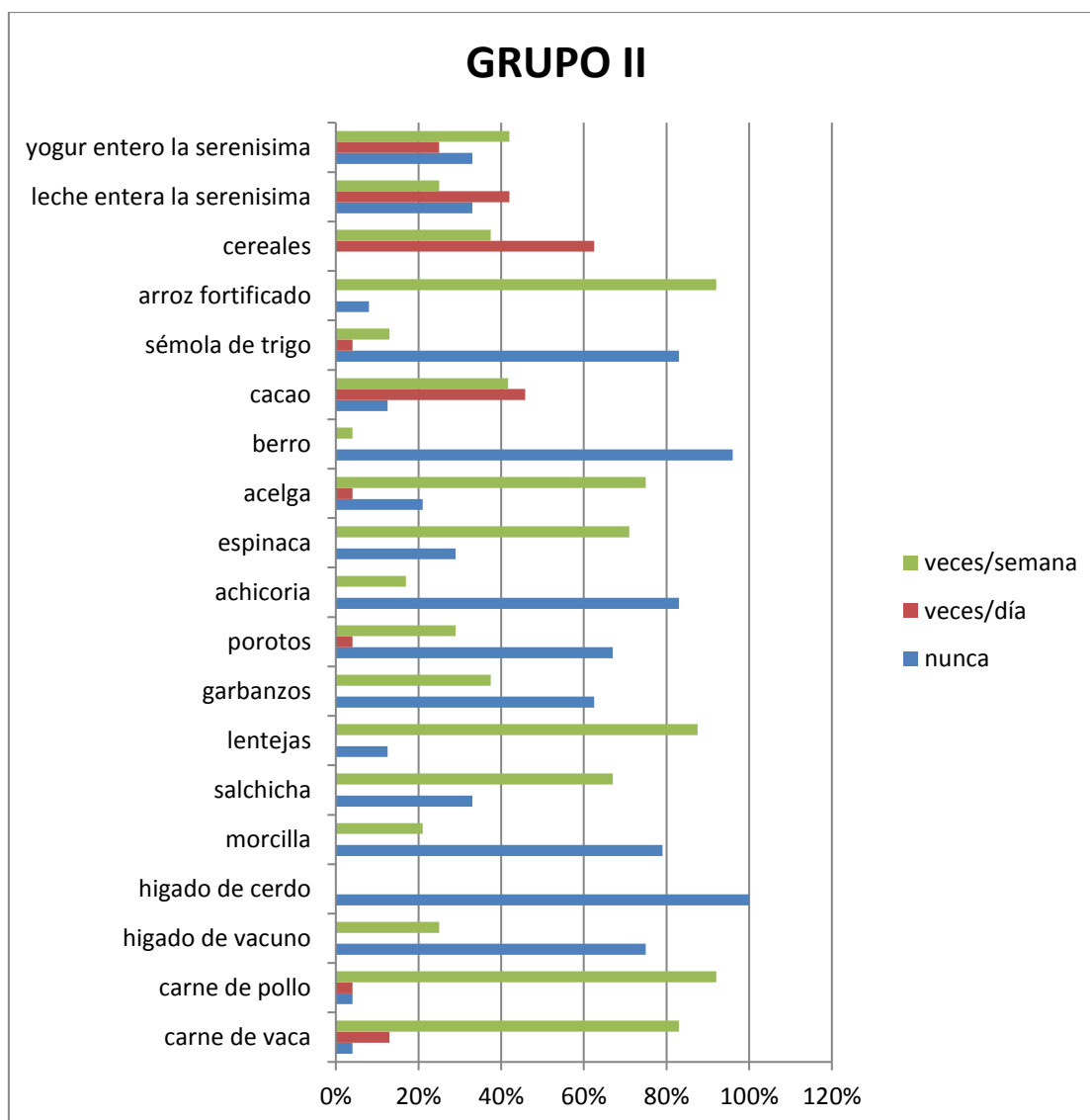


Gráfico N°6: Distribución porcentual de frecuencia de consumo alimentos fuente de hierro

La mayoría de las gimnastas del grupo II consumen diariamente cereales de desayuno, cacao, leche y yogur son consumidos a diario en menor porcentaje, y sólo un 13 y 4% comen carne de vaca y de pollo respectivamente todos los días. Se observó un consumo semanal superior al 80% en carnes, lentejas y arroz fortificado y un 70% de consumo de acelga y espinaca. La mayor parte de las encuestadas manifestaron nunca consumir hígado, morcilla, berro, achicoria, sémola y legumbres.



Tabla 4. Consumo promedio de calcio y hierro

	GRUPO I	GRUPO II
Calcio (mg)	964,37	878,98
Hierro (mg)	12,9	16,57

Porcentaje de adecuación a las recomendaciones de calcio y hierro

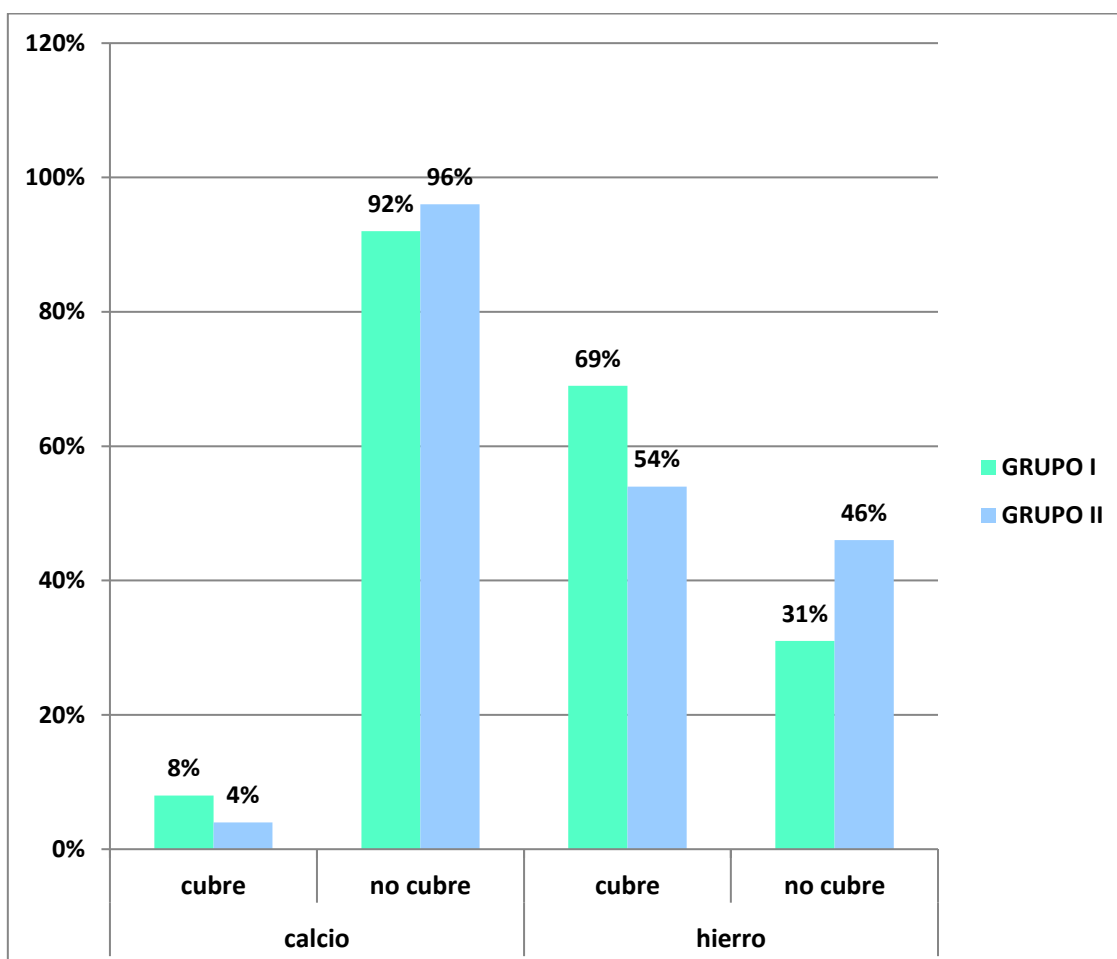


Gráfico N° 7: Distribución de la población según porcentaje de adecuación de calcio y hierro

Para el análisis de la ingesta de alimentos fuentes de calcio y hierro se recogieron los datos de consumo de cada gimnasta en una frecuencia alimentaria que se puede observar en los gráficos 3, 4, 5 y 6. En la tabla 4 se observa el consumo promedio de cada micronutriente expresado en mg y se comparó con los valores que establecen las RDA según edad para poder establecer el porcentaje de adecuación (gráfico n°7). La mayor parte de la población cubre los requerimientos de hierro pero no llegan a cubrir para calcio.



Con un 95% de confianza, podemos aceptar la primera hipótesis *“El estado nutricional a partir del IMC de gimnastas federadas se encuentra dentro de los valores establecidos por la OMS (2007)”*, ya que en ambos grupos, más del 80% presentó IMC adecuado a su edad.

Con respecto a la hipótesis 2 *“Las gimnastas presentan un porcentaje de grasa elevado según los parámetros establecidos para deportistas”*, no confirmamos la misma, ya que con la medición de los pliegues cutáneos se puede observar que la mayor parte de las gimnastas de ambos grupos presenta un porcentaje de grasa corporal aceptable.

En relación al consumo de los alimentos fuente de calcio y hierro, la hipótesis 3 *“El consumo de los alimentos fuente de calcio y hierro de las gimnastas no cubre con las RDA para los grupos de estudio”* se acepta parcialmente ya que se cubre las recomendaciones para hierro, pero no para calcio ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN





El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo describir el estado nutricional, porcentaje de grasa corporal e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en niñas y adolescentes que practican gimnasia rítmica, afiliadas a la federación cordobesa de gimnasia en el año 2018.

Trabajamos con una muestra de 40 gimnastas pertenecientes al club “Asociación Deportiva Atenas” las cuales fueron clasificadas según edad en dos grupos: Grupo I, categoría pre infantil e infantil (9 a 12 años) y Grupo II, categoría juvenil y mayor (13 a 18 años).

La edad promedio de las atletas del presente estudio ($12,66 \pm 1,93$) fue similar a una investigación realizada por la Facultad de Medicina de Zaragoza ($14 \pm 1, 2$) la cuál estudió las características morfológicas de gimnastas rítmicas adolescentes (36), y mayor a una realizada en gimnastas femeninas de competición mendocinas por la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuyo, la que investigó la composición corporal de dichas gimnastas pre y peripuberales (37).

En relación al peso promedio ($43,74 \pm 10,46$) de las gimnastas estudiadas este fue levemente mayor en comparación del estudio realizado en Zaragoza ($42,6 \pm 6,3$), y mayor que las gimnastas evaluadas en Mendoza ($36,9 \pm 2,2$).

En cuanto a la talla, el promedio fue de $1,51 \pm 0,11$, muy similar al estudio de Zaragoza ($1,53 \pm 6,4$), mientras que el estudio de la Universidad de Cuyo obtuvo un promedio de edad menor ($1,44 \pm 2,9$).

Al comparar los promedios de IMC, el valor hallado en la presente investigación ($18,78 \pm 2,57$) es superior a los estudios mencionados anteriormente. Otro estudio realizado por Centros de Investigación en Nutrición y Salud en Madrid, el cual se enfocó en los aspectos nutricionales, antropométricos y psicológicos en gimnasia rítmica (38) dividió a las gimnastas en dos grupos: con menstruación ($20,1 \pm 1,9$) al cual podemos comparar con el grupo 2 de nuestro estudio ($19,92 \pm 2,19$) por considerar a las gimnastas de 13 a 18 dentro del rango de adolescentes en edad de menstruación, y sin menstruación ($17,2 \pm 2,1$) en comparación con el grupo 1 ($16,4 \pm 1,39$) que son aquellas niñas de 9 a 12 años, las cuales mayormente no alcanzaron el desarrollo hormonal de la primer menarca. En ambos casos, las gimnastas de la presente investigación tuvieron un IMC menor que las gimnastas estudiadas en Madrid.

En cuanto al estado nutricional de las deportistas estudiadas el 80% se encontraron dentro de los parámetros normales, 10% con riesgo de bajo peso y un 3% con bajo peso, estos datos, teniendo en cuenta lo establecido por la gráfica de IMC para la edad (OMS



2007), en comparación con un estudio realizado en Sao Paulo, Brasil (n: 136) en el cual se analizó el crecimiento físico y estado nutricional de gimnastas rítmicas de elite (4), quienes presentaron un riesgo de bajo peso un poco superior (11,3-13,5%) y bajo peso (12,5%) superior a nuestra investigación.

Teniendo en cuenta la variable porcentaje de grasa corporal ($21,3 \pm 5,32$), podemos observar que se encuentra por encima y con un desvío estándar amplio entre todas las gimnastas evaluadas en comparación con los valores hallados por Universidad de Zaragoza ($19,6 \pm 2,1$) y las gimnastas de Mendoza (13,5). La mayoría de las gimnastas estudiadas en la presente investigación obtuvieron un porcentaje de grasa aceptable para deportistas mujeres, sin embargo en esta disciplina estética se busca una contextura corporal liviana y magra (porcentaje de grasa menor a 14%).

Al estudiar la ingesta de minerales, el consumo promedio en miligramos de calcio de nuestras gimnastas fue de $908,98 \pm 282,77$, superior al estudio realizado en Madrid ($693,39 \pm 192,847$), y a la investigación de Mendoza (583 ± 64). Sin embargo, podemos observar que en ninguno de los estudios se llega a cubrir los requerimientos según RDA.

La ingesta media de miligramos de hierro ($15,28 \pm 9,72$) es mayor al consumo de este mineral en las gimnastas estudiadas en Madrid ($11,26 \pm 4,270$), como también lo es al consumo promedio diario (10 mg/d) citado por un estudio realizado en mujeres deportistas por el Centro Internacional de Nutrición Deportiva en Nebraska, USA (5). En el caso de este mineral, el consumo promedio demuestra que las deportistas estudiadas si cubren con los requerimientos de las RDA para cada grupo de edad.

CONCLUSIÓN





El presente trabajo permitió conocer el estado nutricional, el porcentaje de grasa corporal y el consumo de alimentos fuente de calcio y hierro en niñas y adolescentes que practican gimnasia rítmica, afiliadas a la Federación Cordobesa de Gimnasia.

A través de diferentes herramientas aplicadas se puede concluir que la mayoría de las deportistas estudiadas presentaron un estado nutricional dentro de los parámetros normales según los valores establecidos por la OMS 2007, ya que el 80% de las gimnastas presentaron un IMC adecuado para su edad. Sin embargo, este indicador no es suficiente para valorar a un deportista, es por tanto que se midió el porcentaje de grasa corporal, el cual es un componente de la composición corporal de suma importancia en esta disciplina deportiva. Se observó que en ambos grupos la gran mayoría de las gimnastas presentan valores aceptables de grasa corporal para deportistas mujeres, solo que el grupo II mostró una marcada prevalencia de exceso de grasa (33% de las gimnastas evaluadas) a diferencia del grupo I, lo que podría deberse a que esta franja etaria se considera un periodo crítico para la presencia de obesidad o sobrepeso debido a la maduración sexual, establecido por el brote puberal.

En cuanto al consumo de alimentos fuente de los minerales estudiados, se analizó teniendo en cuenta como parámetro de referencia las RDA. En el consumo de calcio, se encontró mayor ingesta de lácteos, acelga y ciertos alimentos enriquecidos como arroz, capelletis Giacomo y cereales de desayuno. Al comparar la frecuencia con los requerimientos según edades, la mayor parte de la población no cubre con estos valores establecidos para este mineral, tan importante en el desarrollo y crecimiento, cuya deficiencia puede aumentar el riesgo de malformaciones óseas.

Dentro de los alimentos fuente de hierro, los más consumidos fueron: carne de vaca, carne de pollo, salchicha, lentejas, acelga y productos fortificados como: arroz y cereales de desayuno, en cantidades suficientes para cubrir con los valores establecidos por las RDA.

Si bien observamos que la mayoría de las gimnastas presentaron estado nutricional dentro de los parámetros normales, cabe destacar que, debido a la alimentación monótona observada en las frecuencias realizadas las deportistas no llegan a cubrir con los requerimientos establecidos para calcio, esto puede deberse a que en esta etapa es frecuente observar que las niñas/adolescentes tienen algunas preferencias y rechazos muy marcados por algunos productos concretos.

Otros factores a tener en cuenta en las adolescentes son los cambios psicológicos (independencia, cambios de patrones) y cambios de hábitos (no desayuno, incremento



del consumo de snacks, comida rápida y dietas desequilibradas), lo que podría ocasionar déficit/exceso de energía y desequilibrio de macronutrientes y micronutrientes.

Teniendo en cuenta esta situación, como entrenadoras de estas jóvenes deportistas y futuras licenciadas en nutrición pensamos que es de suma importancia implementar estrategias para promover hábitos alimentarios saludables, a través de educación alimentaria nutricional como medio de prevención de futuros déficit o excesos y enfermedades relacionadas al bajo consumo de calcio y hierro, enfocándonos en que son niñas y adolescentes deportistas en periodo de crecimiento y desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





1. Álvarez, O, Falco, C y col. “Intervención psicológica en un equipo de gimnasia rítmica deportiva: Estudio de un caso”. Revista de Psicología del Deporte. [Internet]. 2013; 22 (2): 395-401. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235128058008>
2. Alto rendimiento. [internet]. Alicante. marzo de 2016 [citado 12 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://altorendimiento.com/alimentacion-composicion-corporal-gimnasia-ritmica/>
3. Ciencias de la Salud. Nutrición para el alto rendimiento. Palavecino N. Disponible en: <http://www.librosenred.com/>
4. Gomez Campos, R y col, “Crecimiento físico y estado nutricional de gimnastas rítmicas de elite”. Nutrición clínica y dietética hospitalaria, 2013
5. Ruud, J. Grandjean, A, “Consideraciones Nutricionales en Mujeres Deportistas”. International Center for Sport Nutrition. Nebraska, USA
6. FIG, Hystori of rhythmic. Gymnastics, January 2014. Disponible en: <http://www.fig-gymnastics.com/site/page/view?id=423>
7. Burke, L “Nutrición en el deporte” Cap 13 315-317. Ed. Panamericana, 2010
8. Pensa, D. Encuesta a gimnastas federadas, Club Asociación Deportiva Atenas, Córdoba 2016
9. Polidori, S. Apunte Cineantropometría, Nutrición Deportiva, Córdoba 2011
10. Gonzalez Gros, A y col, “La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista”. Archivos latinoamericanos de Nutrición. Vol 51 N°4, 2001
11. Batrouni, L. Evaluación Nutricional. 1ª ed. Córdoba: Brujas; 2016
12. Ortega Anta, R. Requejo Marcos A. “Manual de nutrición clínica” 2ª ed. Buenos Aires: Ed. Panamericana, 2015
13. Pancorbo Sandoval AE. Mujer en el deporte de alto rendimiento. En: Medicina y ciencias del deporte y la Actividad Física. Vol 2. Barcelona: Océano/Ergon. p.477-488
14. Ingestas Dietéticas de Referencia (RDA) 1997-2001. FoodNutritionBoard. Intitute of Medicine. (Consultado el 17/06/17). Disponible en: www.nutrinfo.com.ar
15. Onzari M. Recomendación de nutrientes. En: Fundamentos de nutrición en el deporte. 1ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2004. p. 130-164
16. Burke L. Nutrición para el entrenamiento y la competición. En: Nutrición en el deporte un enfoque práctico. Ed: Panamericana. Cap 1.p.1-28



17. Pancorbo Sandoval AE. Nutrición y deporte de competición. Programas saludables para el aumento y la disminución del peso corporal. En: Medicina y ciencias del deporte y la Actividad Física. Vol 2. Barcelona: Océano/Ergon. p.403-430
18. Chesta Mónica, Lobo Beatriz, Agrelo Fernando, Carmuega Esteban, Sabulsky Jacobo, Durán Pablo et al . Evaluación antropométrica en niños de la ciudad de Córdoba, año 2000. Arch. argent. pediatr. [Internet]. 2007 Abr [citado 2017 Sep 28] ; 105(2): 101-108. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752007000200003&lng=es.
19. Cámara K. Evaluación cineantropométrica. En: Fundamentos de nutrición en el deporte. 1ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2004. p.64-106
20. Pancorbo Sandoval AE. Cineantropometría del deporte. En: Medicina y ciencias del deporte y la Actividad Física. Vol 2. Barcelona: Océano/Ergon. p.383-401
21. Sociedad internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). 2018; [consultado en marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.isak.global.com/>
22. Arcodia J. Concepto de antropometría y cineantropometría. En: Nutrición aplicada a los deportes de fuerza potencia y velocidad.p.1-32
23. Malina, R.M. “Antropometría en las ciencias del deporte”. PubliCE, Vol Oundefined, 1995. Disponible en: <https://g-se.com/antropometria-718-sa-A57cfb2717a7cc>.
24. Cámara K. Evaluación cineantropométrica. En: Fundamentos de nutrición en el deporte. 1ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2004. p.64-106
25. Bowers RW, Fox EL. Fisiología del deporte. 3ª ed. Argentina: Ed Panamericana
26. Calvo, E y cols “Evaluación de estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría”. 1ª ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2009.
27. Sabulsky,J. Investigación científica en salud-enfermedad. 4ta ed. Córdoba: SIMA; 2002
28. Real Academia Española. [Internet]; 2017. Disponible en: <http://dle.rae.es>
29. Lopez L Suarez M. Fundamentos de la nutrición normal. 1ª ed. Buenos Aires: EL Ateneo; 2010
30. Patrones de crecimiento infantil. [Internet]; 2007. Disponible en: www.who.int/childgrowth/
31. Vademecum Nutrinfo. Tabla de Composición Química de Alimentos. (Consultado el 17/06/17). Disponible en: www.nutrinfo.com.ar
32. Alicia N. Atlas de Alimentos.1ª ed. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2007



33. Ministerio de Salud de la Nación, “Guías alimentarias para la población Argentina”, 2016. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000817cnt-2016-04_Guia_Alimentaria_completa_web.pdf
34. Calibres Argentinos. Planilla de cálculo software Calsize. [Internet]. Disponible en: <https://calibresargentinos.com/descargas/>
35. Ministerio de Salud de la Nación. Software SARA. [Internet]. Argentina: Ministerio de Salud de la Nación.
36. Lapieza, M y col, “Características morfológicas en gimnastas de rítmica y nadadoras adolescentes”. APUNTS, 1993.
37. Saraví, F.D. y Aquila Dumit, F. J., “Composición corporal y mineral óseo en gimnastas femeninas pre y peripuberales”. Revista Médica Universitaria, vol 1, 2005.
38. San Mauro Martin, I., Cevallos V., Piña Ordúñez, D., Garicano Villar, E. “Aspectos nutricionales, antropométricos y psicológicos en gimnsia rítmica”. Nutrición hospitalaria, 2016.

ANEXOS

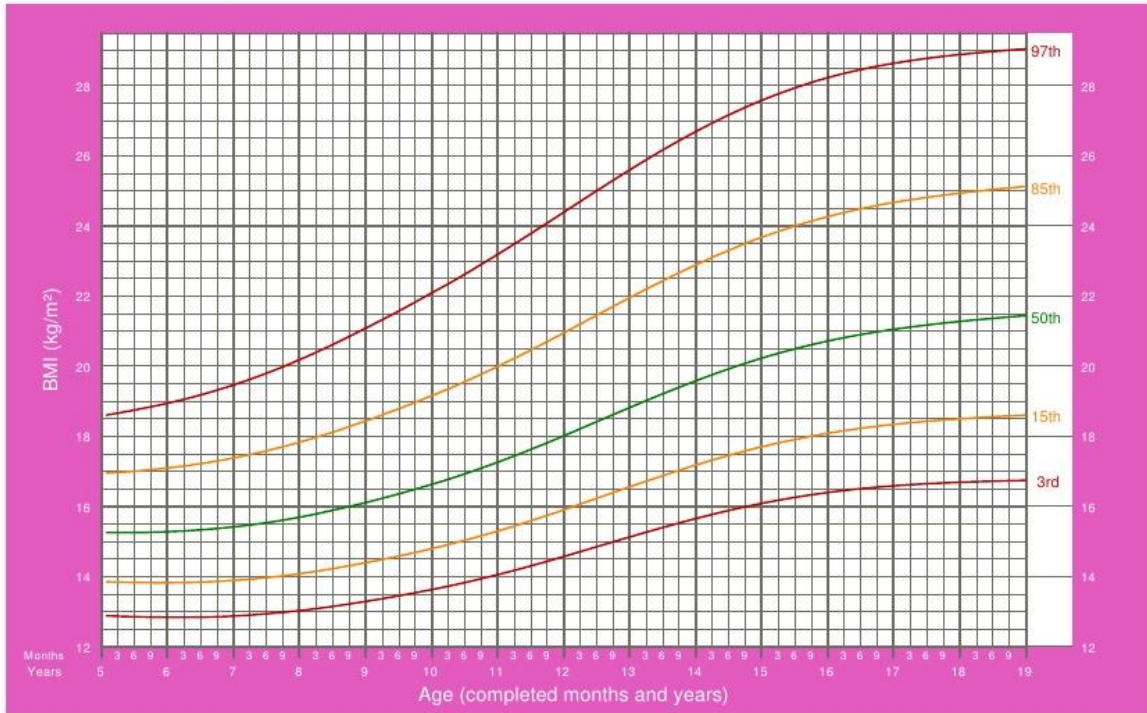




ANEXO 1

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference



ANEXO 2

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Evaluación Antropométrica (completa el investigador):

N° de encuesta:

Fecha:

Edad:

Categoría:

Peso:

Talla:

IMC:

Frecuencia de consumo de alimentos fuente de Calcio (completa la gimnasta):

ALIMENTO	TAMAÑO DE PORCIÓN			FRECUENCIA DE CONSUMO		
	pequeña	mediana	grande	nunca	Veces x día	Veces x sem
Leche fluida						
Leche en polvo						
Yogur						
Queso duro						
Queso semiduro (cremoso)						
Queso untable						
Sardinas						
Cornalitos						
Acelga						
Espinaca						
Brócoli						
Achicoria						
Radicheta						
Almendras						
Avellanas						
Fideos para sopa (vitina)						
Cereales (gold, zucosos)						
Capelletis (giacommo)						
Arroz (Máximo)						

Fuente: Vademecum Nutrinfo. Tabla de composición química de alimentos



Frecuencia de consumo de alimentos fuente de Hierro (completa la gimnasta):

ALIMENTO	TAMAÑO DE PORCIÓN			FRECUENCIA DE CONSUMO		
	pequeña	mediana	grande	nunca	Veces x día	Veces x sem
Carne de vaca						
Carne de pollo						
Hígado de vacuno						
Hígado de cerdo						
Morcilla						
Salchicha tipo viena						
Lentejas						
Garbanzos						
Porotos						
Achicoria						
Espinaca						
Acelga						
Berro						
Cacao (Chocolino)						
Sémola de trigo (Vitina)						
Arroz fortificado (Máximo, Gallo)						
Cereales (Zucosos, Nesquick, Zucaritas, Choco Krispies)						
Leche entera fluida (La Serenisima)						
Yogur entero (La Serenisima)						

Fuente: Vademecum Nutrinfo. Tabla de composición química de alimentos



ANEXO 3

MANUAL DE MEDIDAS CASERAS

ALIMENTO	MEDIDA CASERA	GRAMOS		
		pequeño	mediano	Grande
Leche fluida	1 taza 1 vaso	50 g	200 g	250 g
Leche en polvo	1 cucharada	5 g	10 g	15 g
Yogur	1 pote/vaso/taza	100 g	200 g	300 g
Queso duro (de rallar)	1 cucharada	10 g	20 g	40 g
Queso semiduro (tipo cremoso)	1 rebanada	30 g	60 g	90 g
Queso untable	1 cda sopera	15 g	20 g	30 g
Carne de vaca grasa	1 bife	90 g	190 g	380 g
Carne de vaca magra	1 bife	60 g	110 g	210 g
Carne de pollo con piel	1 porción	140 g	270 g	540 g
Carne de pollo sin piel	1 porción	110 g	220 g	440 g
Hígado	1 bife	70 g	97 g	150 g
Sardinias / Cornalitos	En lata	45 g	90 g	180 g
Morcilla	1 unidad	55 g	110 g	220 g
Salchicha tipo viena	1 unidad	35 g	75 g	150 g
Arroz	Plato hondo	45 g	85 g	140 g
Fideos para sopa	Plato hondo	50 g	100 g	150 g
Cereales	taza	15 g	30 g	50 g
Sémola de trigo	1 taza	45 g	85 g	140 g
Capelettis	1 plato	50 g	100 g	150 g
Lentejas		35 g	70 g	110 g
Garbanzos		40 g	80 g	120 g
Porotos		40 g	80 g	120 g
Acelga / espinaca		90 g	180 g	360 g
Achicoria/radicheta/berro	1/2 plato/1 plato/1 plato colmado	40 g	70 g	140 gr
Brócoli	Flor	140 g	290 g	580 g
Cacao	cucharada	8 g	25 g	40 g
Almendras y avellanas	Por unidad	1 g	3 g	5 g

Fuente: Vademecum Nutrinfo. Tabla de composición química de alimentos

Evaluación Nutricional. Lucía Batrouni

Atlas de alimentos. Alicia Navarro



Abreviaturas utilizadas para estimar el tamaño de las porciones

P: porción pequeña

M: porción mediana

G: porción grande

Cajita: cajita chica de fósforos de 40 unidades

Cc: centímetros cúbicos

Cda/cdas: cucharada/s sopera/s

Cdita/cditas/: cucharadita/s de té

Flores: inflorescencia de brócoli

g: gramos

pl: plato

porc: porción

rod: rodaja

u: unidad

izq: izquierda

der:derecha



ANEXO 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimados Padres y/o Tutores:

En el marco del proyecto de investigación titulado “*Estado nutricional e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en gimnastas federadas*”, de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, dirigido por la Prof. Lic. Mariana Laquis, nos dirigimos a ustedes para solicitar su autorización para incluir en el estudio a su hija, gimnastas federada.

El objetivo del trabajo consiste en analizar el estado nutricional de las gimnastas a través de la determinación de medidas antropométricas (peso, talla y pliegues) y la realización de una encuesta de consumo alimentario. El peso se tomará con ropa liviana en una balanza y la talla a través de un tallímetro. Ninguno de estos instrumentos aplicados será invasivo ni causará molestias en las participantes.

Los datos recolectados serán confidenciales, resguardando en todo momento la identidad de la niña/ adolescente y la participante podrá retirarse del estudio en el momento que lo desee.

Desde ya agradecemos su colaboración, y en el caso de autorizar a su hija a participar del estudio, le pedimos que complete el consentimiento informado que dejamos a continuación.

Atentamente,

Gimenez, Silvana Magalí (Investigadora)

Luna, María (Investigadora)

Láquis, Mariana (Directora)

Escuela de Nutrición- FCM – UNC



AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Autorizo

a..... con
fecha de nacimiento..... /..... /..... a participar del proyecto de investigación
“*Estado nutricional y ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en gimnastas federadas*”, siempre que la niña/adolescente acceda de forma voluntaria dando así su consentimiento.

Comprendo que para participar deben obtener por única vez datos que serán medidas antropométricas de la gimnasta (peso, talla, pliegues) que no resultan invasivas y la participante deberá completar una encuesta alimentaria de manera anónima.

Firma y aclaración del padre/madre/tutor

DNI



ANEXO 5

Córdoba, 15 de septiembre de 2017

A las autoridades de la Asociación Deportiva Atenas:

De nuestra consideración:

En carácter de estudiantes de la carrera Licenciatura en Nutrición, nos dirigimos a usted con el fin de solicitarle autorización para llevar adelante en dicha institución, nuestro trabajo de investigación para la Licenciatura en Nutrición sobre “*estado nutricional e ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro en gimnastas federadas*” con el objetivo de analizar el estado nutricional en relación a la ingesta de alimentos fuente de calcio y hierro. El mismo se encontrará bajo la dirección de la Lic. Laquis Mariana y la co-dirección de la Lic. Evangelista Lucía.

Por tal motivo solicitamos permiso para la toma de medidas antropométricas (peso y talla) para determinar el estado nutricional y la realización de una encuesta de consumo alimentario en las gimnastas federadas de la institución.

Desde ya estamos a su disposición, sin otro particular y espera de una respuesta favorable, saludamos atentamente.

Alumnas: Gimenez, Silvana Magalí

Luna, María

Directora del trabajo de investigación: Lic. Láquis, Mariana

Co-directora: Lic. Evangelista, Lucía

