

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

CENTRO REGIONAL ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“RELACIÓN ENTRE HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ESTADO NUTRICIONAL DE
LAS JUGADORAS DE PÁDEL AMATEUR PERTENECIENTES AL CLUB LAVALLE
PÁDEL CENTER DE LA CIUDAD DE ROSARIO”.**

Tesina presentada para completar los requisitos del Plan de Estudios de la
Licenciatura en Nutrición.

ALUMNA: MELINA ÁLVAREZ.

DIRECTOR DE TESINA: LIC. FEDERICO D’AGOSTINO.

Rosario, Marzo 2024

*“Las opiniones expresadas por el autor de esta Tesina no representa necesariamente los criterios de
la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Concepción del Uruguay”*

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a mi familia por darme el privilegio de poder estudiar, en una ciudad lejos de mi casa, por acompañarme tantos años y por estar siempre para mí al pie del cañón, a mi novio que también está siempre apoyándome como así mis amigos y hermanos de la vida

A mis amigos de la facultad, por tantos años de cursada, de noche de estudios, de risas, llantos, nervios, ansiedad, miedos, estrés y mucho cansancio y también de encuentros fuera de la facultad que fueron los que finalmente nos unieron para siempre como familia, sin ellos, sin su comprensión, su ánimo y apoyo, estoy segura no podría haber llegado hasta donde llegue;

También agradecer al resto de mis compañeros, a los cuales recuerdo a todos con mucho cariño, por tantos momentos lindos compartidos en cada cursada y fuera de la facultad cuando nos juntábamos para celebrar la vida, están por siempre en mi corazón, principalmente Mica, que en el último tiempo se volvió fundamental para que pueda finalmente culminar esta etapa, gracias por ese apoyo incondicional.

Finalmente agradecer a las jugadoras de Padel que desinteresadamente aceptaron ser parte de este trabajo.

Por último y especialmente a mi amigo Fede por aceptar ser mi Director de Tesina, por el apoyo y por preocuparse y ocuparse de que todo salga lo mejor posible.

Gracias de corazón a todos.

ÍNDICE

1	RESÚMEN	5
2	INTRODUCCIÓN.....	6
3	JUSTIFICACIÓN.....	7
4	ANTECEDENTES DEL TEMA.....	9
5	PLANTEO DEL PROBLEMA.....	12
6	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
7	MARCO TEÓRICO.....	14
	a) Definición de actividad física ejercicio y deporte.....	14
	b) Historia del pádel.....	16
	c) Nutrición deportiva, objetivos.....	21
	d) Valoración alimentaria.....	24
	e) Evaluación antropométrica.....	70
	f) Estado Nutricional.....	77
	g) Guías Alimentarias para la población Argentina.....	79
8	MATERIALES Y MÉTODOS.....	82
9	TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO.....	83
10	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	89
11	RESULTADOS ALCANZADOS	92
	- Gráfico I:	92
	- Gráfico II:	93
	- Gráfico III:	93
	- Gráfico IV:	94
	- Gráfico V:	95
	- Gráfico VI:	95
	- Gráfico VII:	96
	- Gráfico VIII:	97
	- Gráfico IX y IX b):	98
	- Gráfico X:	99
	- Gráfico XI y X b):	100
	- Gráfico XII y XII b):	101
	- Gráfico XIII:	102

- Gráfico XIV:	103
- Gráfico XV:	103
- Gráfico XVI:	104
- Gráfico XVII:	105
- Gráfico XVIII:	105
- Gráfico XIX:	106
- Gráfico XX:	106
- Gráfico XXI:	107
- Gráfico XXII:	108
- Gráfico XXIII:	108
- Gráfico XXIV:	109
- Gráfico XXV:	110
12 DISCUSIÓN.....	111
13 CONCLUSIONES	113
14 RECOMENDACIONES	114
15 BIBLIOGRAFÍA.....	115
16 ANEXO.....	119

1. RESÚMEN

Introducción: El pádel es una modalidad deportiva de reciente creación que ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años. Los hábitos alimentarios y la composición corporal, son posiblemente, dos de los aspectos modificables que más pueden influir en el rendimiento deportivo. La atención a las necesidades de energía durante y después del ejercicio debe ser de alta prioridad en los deportistas.

Objetivo: Relacionar los hábitos alimentarios con el estado nutricional de las jugadoras de Pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center, de la ciudad de Rosario.

Metodología: El presente estudio es de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo y cualitativo, de corte transversal. En cuanto al tipo de diseño fue de campo y dentro de este se utilizó la encuesta, el registro alimentario, junto con el cuestionario de frecuencia de consumo e instrumentos de medición antropométrica. El relevamiento de los datos se realizó durante el mes de enero del 2024 en la ciudad de Rosario.

Resultados: la muestra se conformó por 12 jugadoras mujeres de pádel amateur, mayores de 18 años. Como resultado se obtuvo que el 41 % presentó un Índice de Masa Corporal normal, siendo un porcentaje menor a las que presentaron un Índice de Masa Corporal alto (59%). Estos datos fueron apoyados por los obtenidos según ecuación de Deurenberg y perímetro de cintura. Con respecto a los hábitos se encontró que de las deportistas que consumen hortalizas y frutas el 73 % consume menos de 2 porciones diarias y el 18 % consume de 2 a 5 porciones diarias de hortalizas y frutas. Con respecto al consumo de macronutrientes previo y post entrenamientos, cerca del 45 % consume alimentos con nutrientes de buena calidad como frutas, cereales, carnes y hortalizas, siendo las que presentaron valores de IMC normales, mientras que el 55 % y quienes presentaron valores de IMC elevados, consume alimentos ultra procesados o de consumo ocasional como turrónes, barras de cereal, galletitas dulces, facturas, entre otros.

Conclusiones: Se comprobó que quienes presentaban sobrepeso y obesidad (42% y 17% respectivamente) incluían prácticas alimentarias no saludables, mientras que aquellas que presentaron un estado nutricional adecuado (41 %) tenían hábitos alimentarios más adecuados, aunque esto no implica que fueran completamente correctos, esto afecta de manera directa en sus rendimientos deportivos.

2. INTRODUCCIÓN

El pádel es una modalidad deportiva de reciente creación que ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años. El rendimiento deportivo en pádel, está condicionado por diferentes determinantes: cualidades físicas, habilidades deportivas específicas y estrategias competitivas. El pádel, al igual que el tenis, está caracterizado por arrancadas rápidas, frenadas, golpes repetidos, donde intervienen muchos grupos musculares. (Amieba, C y Salinero J.J, 2013)

Entre todas las condiciones que intervienen para conseguir una buena condición física, se encuentran el entrenamiento físico, las habilidades técnico-tácticas y las características morfológicas del deportista, así como un peso corporal óptimo. Dicho peso corporal puede influir en las acciones balísticas del juego de la competición y por lo tanto influye en el rendimiento. (Alfonso Castillo-Rodríguez, Antonio Hernández-Mendo, 2014)

La atención a las necesidades de energía durante y después del ejercicio debe ser de alta prioridad para asegurar el rendimiento deportivo óptimo. Los deportistas deben consumir las calorías suficientes para compensar el gasto energético, de lo contrario, pueden sufrir pérdida de peso, reducciones en el rendimiento, entre otros.

La composición corporal está determinada por la antropometría, que estudia las mediciones corporales, dentro de las que se encuentran el peso, talla y perímetros, entre otras. Estas mediciones básicas permiten el cálculo de índices, como el Índice de Masa Corporal (IMC) o determinar el porcentaje de grasa corporal mediante ecuaciones, los cuales nos permiten realizar un diagnóstico acerca de la composición corporal de las deportistas.

Es necesario considerar que la nutrición forma parte de la preparación óptima de las jugadoras de pádel. Este factor ha pasado a ser tan fundamental como un buen proceso de entrenamiento a la hora de lograr un éxito deportivo.

Por tales motivos y según lo expuesto anteriormente, el siguiente trabajo de investigación tuvo como objetivo relacionar los hábitos alimentarios con el estado nutricional antropométrico de las jugadoras de pádel amateur, para poder determinar si esa relación impacta de manera negativa o positiva en su rendimiento deportivo.

3. JUSTIFICACIÓN

Todos los deportistas buscan formas de mejorar su rendimiento deportivo mediante la nutrición y el entrenamiento. El componente fundamental para la optimización del rendimiento a través de la nutrición es asegurar que los deportistas consuman las cantidades adecuadas de energía, carbohidratos, proteínas y grasas en su dieta. Esto contribuye a la adquisición y mantenimiento de las condiciones físicas adecuadas para alcanzar un peso y composición corporal óptimos; mejorar la adaptación y la recuperación tras el esfuerzo. El trabajo con las mujeres deportistas para la mejora en el rendimiento es, en muchos aspectos, similar al trabajo con los deportistas masculinos. Sin embargo, a pesar del considerable conocimiento sobre la nutrición deportiva y la creciente participación de las mujeres en eventos deportivos, todavía no existe consenso en cuanto al régimen nutricional adecuado para las deportistas femeninas. (Laura Bernad Asencio y Manuel Reig García-Galbis, 2015).

Actualmente, casi el 50% de la población femenina mundial se muestra interesada en el deporte, creciendo de forma exponencial. La mayoría de los estudios relacionados con el deporte se investigan en población masculina, por lo que es importante que se aumenten las investigaciones en las deportistas femeninas. El riesgo de padecer déficits nutricionales es acentuado en esta población por su fisiología, presentando mayores necesidades de determinados micronutrientes como hierro, calcio o folatos. (Laura Bernad Asencio y Manuel Reig García-Galbis, 2015)

El objetivo nutricional de los deportistas es conocer las necesidades de energía, en qué cantidad y proporción deben ser consumidos los diferentes macronutrientes, puesto que una de las principales causas de malos resultados en una competición es la nutrición inadecuada. La ingesta energética idónea es la que mantiene un peso corporal adecuado para el mejor rendimiento y maximiza los efectos del entrenamiento. (Laura Bernad Asencio y Manuel Reig García-Galbis, 2015)

Los hábitos alimentarios y la composición corporal son posiblemente dos de los aspectos modificables que más pueden influir en el rendimiento deportivo.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación se realizaron evaluaciones a las jugadoras de pádel, a través de valoración alimentaria (mediante un registro de alimentos de 5 días, que incluyó al menos 3 días en los que se encontraban en

competencia/torneo o que realizaran el pádel como entrenamiento, más una encuesta con preguntas puntuales sobre su hidratación y alimentación, previa, durante y post actividad física. Sumado a esto un cuestionario de frecuencia de consumo para evaluar y conocer mejor sus hábitos) y valoración antropométrica (peso y talla para determinar IMC, acompañado de perímetro de cintura, pantorrilla y brazo en flexión, más ecuaciones para determinar % de grasa corporal, y tablas para comparar parámetros) los datos obtenidos permitieron determinar su estado nutricional, identificando problemas como hábitos alimentarios incorrectos, y deficiencia en el consumo de nutrientes esenciales para lograr un rendimiento deportivo óptimo.

4. ANTECEDENTES DEL TEMA

A continuación, se presentan cuatro trabajos científicos basados en el deporte, cuyo fin es visibilizar la importancia que muestra el análisis del presente estudio.

1. En Granada, España, durante el mes de diciembre de 2015, cuyos autores E. Parrón Sevilla, T. Nestares Pleguezuelo y C. De Teresa Galván pertenecientes al Departamento Fisiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix", y Centro Andaluz de Medicina del Deporte, realizaron un estudio titulado "Valoración de hábitos de vida saludables en jugadores de pádel" el objetivo de este trabajo consistió en demostrar la relación significativa que existe entre la práctica de pádel y la adquisición de hábitos de vida saludables de sus jugadores, así como aquellos aspectos que puede influir en su rendimiento deportivo.

La investigación se basó en la participación de 416 jugadores de pádel no profesional (128 mujeres y 288 varones) de entre 9 y 66 años, pertenecientes a seis instalaciones deportivas del Poniente Almeriense (Andalucía, España). Se evaluó mediante encuesta validada la antropometría, hábitos de consumo de alimentos y tóxicos, preparación física, lesiones osteomusculares y aspectos psicosociales.

Los resultados arrojaron que los deportistas estudiados presentan un Índice de Masa Corporal alto (IMC), cerca del sobrepeso, según la OMS. En cuanto al hábito de consumo de alimentos y tóxicos, cerca del 75% no fuma y el 50.6% no bebe alcohol, pero tan solo el 12% cumple con las recomendaciones de alimentación saludable, el 18.8% distribuye la ingesta diaria calórica correctamente, el 43% no consume ninguna fruta o verdura y el 48.6% no bebe los 1.5 litros de agua diarios recomendados. Respecto a la preparación física y lesiones, solo el 29.3% hacen ejercicios de movilidad articular, estiran el 15.9% y el 8.9% realizan un trabajo específico de fuerza. Presentan lesión en alguna zona del cuerpo el 54.3%. Como aspectos psicosociales, el 78% se considera alegre y positivo, compite el 93.8% y el 80% ve el deporte como parte del progreso personal.

El estudio, pone de manifiesto, la necesidad de adoptar hábitos de vida saludables para la mejora del rendimiento deportivo y la salud en grupos de población ya considerados como físicamente activos.

2. En la ciudad de Machala, Ecuador, durante el periodo de noviembre de 2020 hasta febrero de 2021, los autores Feijoo Erraez, Nervo Esteeven, Ponce Riofrio, Doménica Isabel, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, confeccionaron su tesis de fin de grado para la Licenciatura de Nutrición, titulada “Valoración del estado nutricional y hábitos alimentarios en tenistas adultos que asisten a la Academia Tennis Club de la ciudad de Machala” cuya población estuvo conformada por 30 tenistas masculinos de rango de edad que oscila de 18 a 40 años.

Los resultados obtenidos corroboraron que la mayoría de los tenistas presentaron un estado nutricional, y una composición corporal inadecuadas para un buen rendimiento deportivo, siendo 15 deportistas, en mayor parte adultos maduros con un IMC con sobrepeso, y 7 de ellos con obesidad, dejando un pequeño grupo de 7 tenistas con un IMC normal, estos últimos mayoritariamente adulto joven.

Finalmente, los resultados de las encuestas de frecuencia de consumo, dieron como resultado un ligero desorden alimenticio en una gran parte de los deportistas, mientras que otra parte, si toma en cuenta la importancia de la buena nutrición en el rendimiento deportivo.

3. Los autores Diego Muñoz Marín, Víctor Toro Román, Francisco Javier Grijota Pérez, Javier Courel Ibáñez, Alejandro Sánchez Pay, Bernardino Javier Sánchez Alcaraz Martínez, pertenecientes a la Universidad de Murcia, en España y en el año 2021, realizaron un estudio descriptivo y comparativo de poblaciones de tipo transversal, titulado “Análisis Antropométrico y de somatotipo en jugadores de pádel en función de su nivel de juego”.

La muestra analizada incluyó a 40 jugadores masculinos de pádel distribuidos en 2 grupos: 20 jugadores de primera categoría (alto nivel, edad: 28.3 ± 8.3 años) y 20 de tercera categoría (bajo nivel, edad: 30.5 ± 7.5 años). Se tomaron medidas de peso, altura, pliegues, diámetros y perímetros para determinar la composición corporal y somatotipo. Los jugadores de bajo nivel (tercera categoría) mostraron un mayor IMC (23.8 ± 2.4 vs 25.7 ± 2.3 kg/m²) y mayores valores de pliegues abdominal y subescapular, en comparación con los de alto nivel ($p < .05$). Por el contrario, los jugadores de primera categoría presentaron mayor porcentaje muscular y menor

porcentaje graso en comparación con los jugadores de tercera categoría, resultando en un somatotipo ectomorfo de los jugadores de alto nivel ($p < .05$).

Como conclusión final determinaron que los jugadores de pádel presentan unas características antropométricas y de somatotipo diferentes según la categoría de juego, con una notable mejor composición corporal en los jugadores de mayor nivel.

En Argentina, se halló el siguiente trabajo de investigación, que se utilizara como antecedente, relacionado al tema del presente proyecto.

4. La autora Martínez, Melanie Michelle, en la ciudad de Caseros, Entre Ríos, realizó su tesina de grado, titulada “Valoración del estado nutricional, de hábitos alimentarios y su influencia en el rendimiento deportivo de los jugadores masculinos de 7°, 6° y 5° categoría de pádel que participan en el torneo anual organizado en Juventud Pádel en la localidad de Caseros, durante el mes de octubre del año 2022”.

A través de un estudio prospectivo, de corte transversal, bajo un carácter descriptivo, con un enfoque metodológico cuantitativo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se realizó la investigación en un total de 44 participantes adultos de género masculino que entraron dentro de los criterios de inclusión propuestos.

Se logró identificar que el sobrepeso y la obesidad se encontraron presentes en las 3 categorías evaluadas, solo en la categoría inferior (7° categoría) se observó obesidad grado III. Este hecho puede condicionar directamente el rendimiento deportivo del jugador, el desempeño en su categoría y sus ascensos a categorías más avanzadas, así como también la predisposición a lesiones y su posterior recuperación.

A su vez, se encontró que los patrones de consumo correspondientes a los hábitos alimentarios, en su mayoría no representan una alimentación completa, variada y armónica, ya que no se encuentra una relación con las recomendaciones propuestas en las Guías Alimentarias para la Población Argentina.

5. PLANTEO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación entre los hábitos alimentarios y el estado nutricional de las jugadoras de pádel amateur que asisten al Club Lavalle Pádel Center de la ciudad de Rosario, analizado durante el mes de Enero de 2024?

6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Relacionar los hábitos alimentarios con el estado nutricional de las jugadoras de Pádel amateur que asisten al Club Lavalle Pádel Center de la ciudad de Rosario durante el mes de enero de 2024.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los hábitos alimentarios de las jugadoras de pádel.
- Evaluar el estado nutricional antropométrico de cada una de las deportistas.
- Determinar si existe relación entre los hábitos alimentarios y su estado nutricional.

7. MARCO TEÓRICO

a) Definición de actividad física, ejercicio y deporte

La OMS considera actividad física cualquier movimiento corporal provocado por una contracción muscular que resulte en un gasto de energía.

La actividad física se puede clasificar como:

- **Actividad física no estructurada:** incluye las actividades de la vida diaria, como limpiar, caminar, jugar con los chicos, etc.
- **Actividad física estructurada o ejercicio:** es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física.

La actividad física es un concepto amplio y abarca tanto el ejercicio como el deporte.

La **aptitud física** es un conjunto de habilidades o capacidades que tienen las personas para desarrollar la actividad física.

La aptitud física se puede dividir entre la relacionada con el rendimiento y la relacionada con la salud, vinculada con la reducción de la morbilidad y mortalidad, y con la mejora de la calidad de vida. Los componentes de la aptitud física relacionados con la salud son: *la condición cardiovascular-respiratoria, la composición corporal, la fuerza y la resistencia muscular, los aspectos neuromotores y la flexibilidad.*

La articulación de todas estas capacidades permite afrontar las exigencias de la vida cotidiana.

Con un entrenamiento físico adecuado se maximiza el potencial genético de cada deportista y se logra el desarrollo de cada uno de los componentes de la aptitud física relacionados con el rendimiento específico del deporte que practica.

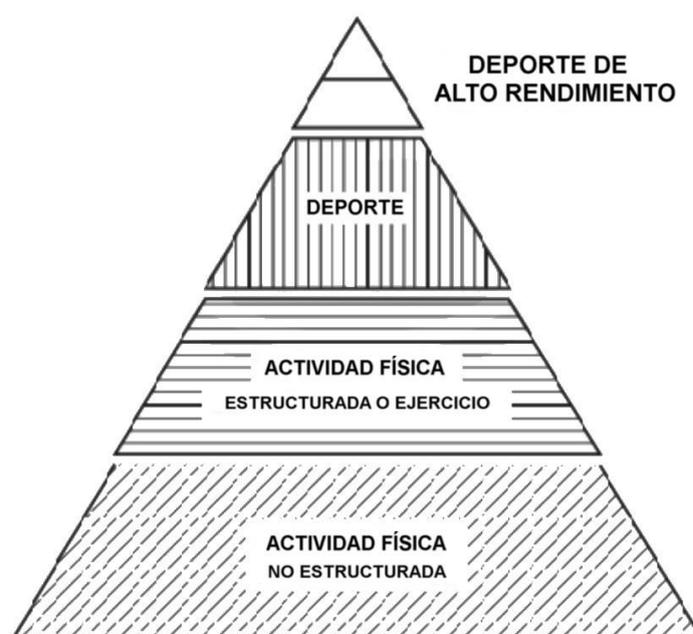
Se han investigado numerosos procedimientos para mejorar el rendimiento deportivo más allá del entrenamiento en sí. Una de las áreas más estudiadas es el efecto de la alimentación sobre el desempeño deportivo.

El deporte nació como actividad física con una finalidad de recreación y pasatiempo, y a lo largo del tiempo ha ido incorporando nuevos elementos que lo caracterizan.

Según la *Carta Europea del Deporte de 1992*, la definición de deporte involucra toda forma de actividad física que, mediante la participación casual u organizada, tienda a expresar o mejorar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel. Esta definición de deporte contempla, además de la competencia, la salud y el placer de realizarlo. Poder enlazar estos tres factores garantiza una adecuada práctica deportiva.

Cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, se convierte en un deporte de élite o de alto nivel, que se distingue por un grado máximo de compromiso personal (mayor tiempo dedicado, gran capacidad de actuación, mayor número de competencias anuales, objetivos de grandes hitos o hazañas deportivas, como batir marcas o vencer récords) y se denomina deporte de alto rendimiento.

Si se graficara en una pirámide a la población que realiza algún tipo de actividad se obtendría la siguiente forma:



Fuente: (Onzari M. 2021).

La alimentación influye sobre el rendimiento deportivo independientemente del nivel de competición del deportista; tanto el deportista olímpico, como el deportista recreativo se van a beneficiar con pautas de alimentación adecuadas. (Onzari M. 2021).

b) Historia del Pádel

El origen del pádel es una temática que no ha sido abordada con rigurosidad hasta la fecha, debido a la escasez de documentos y bibliografía. Se puede afirmar que el pádel es un deporte de reciente creación, aunque sus antecedentes son comunes a los de aquellos deportes de raqueta con mayor tradición, como son el tenis o bádminton.



Fuente: imagen ilustrativa, tomada de la web

Antecedentes históricos:

El pádel es un deporte perteneciente a la familia de los juegos de pelota y pala, y aunque sus orígenes modernos datan de finales del siglo pasado, los antecedentes son más antiguos, y podrían situarse a finales del siglo XIII, en el conocido como “Jeu du paume”. Esta práctica, con reglamento, normas y estatutos propios, se comenzó a practicar en Francia, distinguiendo dos tipos de juegos, según se golpease la pelota con bates y palos o se impulsase con pequeños instrumentos o con la mano. La segunda variedad, alcanza una mayor popularidad debido a la necesidad de menos espacio para su juego y la mayor duración de los puntos, al ser más fácil mantener la pelota en juego, sin tocar el suelo. El juego era practicado por

tres o más adversarios a cada lado, existiendo dos modalidades, el “lounge paume” (palma larga), que se jugaba al aire libre y el “courte paume” (palma corta), que se jugaba en espacios cerrados, y que tiene más similitud con el pádel de la actualidad. En el siglo XIX, diferentes fuentes afirman la existencia de un deporte similar al pádel en los sótanos de los navíos ingleses, utilizando remos para golpear la pelota y permitiendo el rebote en las paredes del barco debido a la limitada superficie de juego. Este juego alcanzó una gran popularidad como pasatiempo para marineros y pasajeros.

El pádel actual:

La versión más reciente de este deporte, que más se asemeja con el actual y que recientemente ha sido la versión aceptada por la Federación Internacional de Pádel, afirma que el pádel nació en Acapulco (México), en 1969, cuando el empresario Enrique Corcuera, aprovechando un muro de su finca, instaló unas paredes en los fondos y en los lados de una pista de 20 metros de longitud y 10 metros de anchura para que la vegetación no invadiese el terreno. Estas paredes, de 3 metros de altura en los fondos y dos metros en los laterales, la colocación de una red en el medio de la pista, y el espacio libre para la entrada y salida de personas en los laterales permitieron el nacimiento de este nuevo deporte, conocido hoy cómo pádel. Posteriormente, y debido al extremado calor que sufrían en México, se decidió bajar la altura del muro lateral y colocar sobre el mismo una malla de alambre, similar a la que se utiliza reglamentariamente en la actualidad. Del mismo modo, las reglas de puntuación y la pelota eran las mismas que las del tenis, con la diferencia de que se podía continuar el juego si la pelota, después de botar en el suelo, rebotaba en las paredes; y las raquetas empleadas eran las mismas que se utilizaban en Estados Unidos para el “Platform Tennis”, más cortas y sin cuerdas. En 1974, el empresario español Alfonso de Hohenlohe viaja a México invitado por su amigo Corcuera, interesándose por la práctica del nuevo deporte, y a su regreso a España, realizó algunas modificaciones en los detalles de la pista y las reglas del juego para posteriormente construir las dos primeras pistas en el Marbella Club, propagándose con gran éxito por la Costa del Sol, donde muchos clubes comenzaron a construir sus propias pistas. Un año más tarde, en 1975, el millonario Argentino Julio Menditengui, asiduo visitante a Marbella, es testigo del éxito del pádel y decide importarlo a Argentina, donde en pocos años se convierte en el segundo deporte

más practicado del país, con más de 4 millones de practicantes y 10.000 pistas, extendiéndose a otros países limítrofes como Brasil, Uruguay, Chile o Paraguay. En España el crecimiento fue más paulatino, y no es hasta finales de la década de los 90 cuando se produce su explosión definitiva, con un aumento significativo de instalaciones, practicantes y licencias. De este modo el pádel se extiende a otras grandes ciudades y clubes deportivos de Madrid, Barcelona, Andalucía, País Vasco, etc., impulsado por figuras destacadas del ámbito político, empresarial, deportivo y/o periodístico. En 1987 se crea la Asociación Española de Pádel, integrada por Concha Galatas, Pedro Ballvé y Rafael Silvela, encargada de la promoción y organización del deporte en el país. Más tarde, el 25 de julio de 1991, se constituye en Madrid la Federación Internacional de Pádel, cuya presidencia recayó sobre el español Julio Alegría Artiach, quien se encargó de crear un circuito de encuentros internacionales y de concretar un reglamento de juego internacional. En mayo de 1993, el pádel da un paso decisivo en su consolidación, acordándose en el seno del Consejo Superior de Deportes el reconocimiento del pádel como modalidad deportiva, y en 1997 se crea la Federación Española de Pádel, encargada de regular su práctica a nivel nacional. Del mismo modo, existen otras asociaciones como la Asociación de Jugadores Profesionales de Pádel (AJPP) o la Asociación Femenina Española de Pádel (AFEP), que gestionan en la actualidad la organización del circuito Pádel Pro Tour, compuesta por 20 torneos en categoría masculina y 8 en categoría femenina, en el que participan los mejores jugadores y jugadoras de pádel del mundo. (Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez, 2013).



Fuente: imagen ilustrativa, tomada de la web.

Características físicas del pádel:

- Anticipación motriz
- Fuerza explosiva reactiva
- Velocidad de reacción de aceleración y frenado
- Resistencia muscular local. A la fuerza explosiva
- Coordinación y agilidad
- Flexibilidad-agilidad

Anticipación motriz: entendiendo la capacidad de adelantar mentalmente las situaciones y acciones, por lo que los movimientos tendrán mayor reacción y éxito.

Sin anticipación es imposible jugar, la lectura del movimiento, del golpe, de la acción de mi oponente es la información más rica y pura que obtiene el jugador, y la que le permite realizar el ajuste motor previo a la llegada de la bola.

La importancia de la fuerza en el pádel: en tanto que entendemos por fuerza a la capacidad de aplicar una carga (Bompa), pero ahora debemos diferenciar y especificar los distintos tipos de fuerza que se hacen presente en el juego, entonces definimos a:

- ✓ Fuerza explosiva: como la capacidad de poder generar altos niveles de fuerza en un breve periodo de tiempo (Bosco)

- ✓ Fuerza reactiva: como la capacidad que tiene el musculo de producir un ciclo de estiramiento- acortamiento otorgando valores altísimos de fuerza.

Estas manifestaciones de la fuerza, son empleadas en cada uno de los golpes, en cada salto, en cada uno de los sprint y las distintas acciones que nos permiten llegar a una bola más rápido y mejor posicionado para realizar técnicamente el golpe indicado.

Velocidad: definiendo a la velocidad como la capacidad de conseguir en base a procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas.

Pero la especificidad del deporte nos solicita tener:

- ✓ Velocidad de reacción: que es la capacidad de reaccionar en el menor tiempo frente a un estímulo.
- ✓ Y velocidad de aceleración y frenado: aumentar y mantener la velocidad en un determinado tiempo hace a la aceleración, en tanto que la capacidad de frenar, de detenerse compromete tanto a las fibras nerviosas que toman la decisión del frenado como a las fibras musculares que realizan la acción.

Resistencia: expresada como la capacidad muscular de mantener una tarea por periodo de tiempo prolongado.

En sus manifestaciones específicas como:

- Resistencia Muscular Local: que es la capacidad de superar una resistencia tan frecuentemente como sea necesario.
- Y la Resistencia a Fuerza Explosiva: es tan importante ejecutar bien el primer golpe como el último del tercer set y a su vez en una secuencia de golpes como puede ser un enfrentamiento de voleas, el jugador debe permanecer con los mismos valores en cada uno de los golpes.

Flexibilidad-agilidad: como capacidad, el ser flexible, significa que el musculo tenga la elasticidad suficiente, colabora en la amplitud del rango de movimiento, llegar a una pelota en el rincón bien abajo, depende también de cuan flexibles y ágiles somos, para acomodar el cuerpo y realizar la acción técnica que corresponde.



Fuente: imagen ilustrativa, tomada de la web.

c) Nutrición deportiva, objetivos

La evidencia científica permite asegurar que la nutrición influye profundamente en la mayoría de los procesos celulares que ocurren durante el ejercicio y la recuperación.

La especialidad de Nutrición Deportiva tiene como objetivo la aplicación de los principios nutricionales, contribuyendo al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo. (Onzari M. 2021)

Los objetivos de una alimentación adecuada sobre el rendimiento deportivo son:

- Optimizar los beneficios del programa de entrenamiento.
- Mejorar la recuperación entre los entrenamientos y las competencias.
- Alcanzar y mantener la composición corporal.
- Reducir el riesgo de lesiones y enfermedades.
- Brindar al deportista confianza sobre su adecuada preparación integral frente a la competencia.
- Disfrutar de la comida.

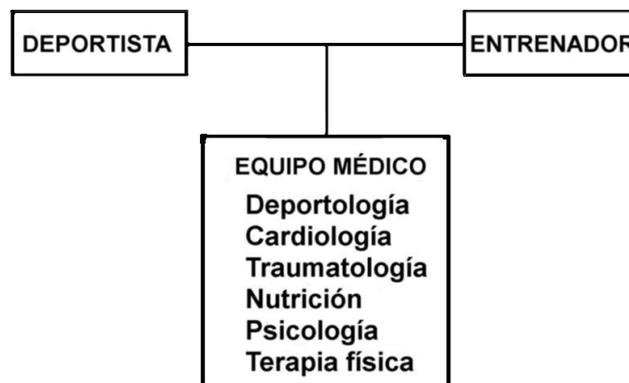
Fuente: Onzari M, 2021

Deportistas y entrenadores demandan tener acceso a información adecuada sobre qué, cuándo y cuánto comer y beber, ya que reconocen que esto puede ser la diferencia entre un rendimiento óptimo o no óptimo.

Un plan de alimentación bien diseñado es necesario para acompañar cualquier programa de entrenamiento, ya sea para mejorar la calidad de vida o para competir. Los nutricionistas son los profesionales que tienen las competencias para realizar la intervención nutricional apuntando a:

- Determinar la energía necesaria en función de un balance calórico y del objetivo de peso del deportista.
- Cubrir las necesidades de nutrientes.
- Organizar los horarios de las ingestas.
- Evaluar y corregir excesos y carencias.
- Evitar molestias gastrointestinales durante los entrenamientos y las competencias.
- Brindar educación alimentaria nutricional.
- Asesorar sobre la utilidad de los suplementos.
- Evitar descensos de peso no saludables.

El equipo de profesionales que involucra su trabajo para el desarrollo del bienestar y el óptimo rendimiento del deportista está compuesto de la siguiente manera:



Fuente: Onzari, M. 2021

Debido a que el entrenador es el profesional que tiene más contacto con el deportista, suele ser el de mayor influencia. Debido a esta cercanía, los entrenadores deberían ser multiplicadores de conceptos saludables, y es importante que conozcan los conceptos básicos de nutrición y cómo la alimentación influye en la salud y en el rendimiento de sus deportistas.

La nutrición deportiva se encuentra en un proceso constante de cambio y evolución, acompañando tanto los progresos en el rendimiento de los atletas, como el interés de conocimiento que despierta esta área en la población de profesionales, deportistas y público en general, preocupados por mejorar o mantener su calidad de vida.

Algunos de los requisitos esenciales para los profesionales que trabajen en el área de la nutrición en el deporte son:

- ✓ Conocer las diferentes disciplinas deportivas.
- ✓ Entender la fisiología del ejercicio y el rol de los nutrientes en el rendimiento deportivo, contemplando la cantidad y el momento de indicarlos.
- ✓ Observar el contexto socioeconómico del deportista.
- ✓ Evaluar la influencia de factores ambientales sobre el rendimiento.
- ✓ Analizar las características cineantropométricas en relación con la alimentación y la disciplina deportiva.

El deportista espera del nutricionista: optimización del estado de salud, compromiso en la búsqueda del mayor rendimiento deportivo y de una rápida recuperación, planificación realista de los objetivos, individualización en las pautas a asignar, calidez en la atención, respeto y contemplación de las situaciones puntuales planteadas, educación alimentaria nutricional, explicación concreta sobre las ayudas ergogénicas y actualización permanente. (Onzari M. 2021).

Requerimientos Energéticos en el deporte

Los requerimientos energéticos de cada deportista dependen del tamaño corporal, el crecimiento, la búsqueda de aumento o la pérdida de peso y, sobre todo, el costo energético de su entrenamiento (frecuencia, duración, intensidad de las sesiones de entrenamiento). Los programas de entrenamiento de los deportistas varían de acuerdo con la modalidad del evento en el que compiten, su nivel y la etapa de la temporada deportiva. La ingesta energética de un deportista resulta de interés por varias razones: (Burke, 2009)

- La ingesta energética determina la probabilidad de satisfacer los requerimientos del atleta de macronutrientes energéticos (especialmente proteínas y carbohidratos) y el alimento necesario para proveer vitaminas,

minerales y otros componentes dietarios no energéticos necesarios para la salud y para el funcionamiento óptimo.

- La ingesta energética ayuda a la manipulación de la masa muscular y la grasa corporal para conseguir una textura física específica ideal para el desempeño deportivo.
- La ingesta energética afecta el funcionamiento hormonal y del sistema inmunitario.
- La ingesta energética desafía las limitaciones prácticas de la ingesta de alimentos determinadas por hechos como la disponibilidad de alimento o adecuado funcionamiento gastrointestinal.

d) Valoración alimentaria

Evaluación de la ingesta dietético-alimentaria

La información recolectada en la evaluación alimentaria es muy útil para los nutricionistas; sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de estos datos. Hay que considerar una estimación de la ingesta habitual e interpretar sus resultados con mucha cautela.

Las evaluaciones alimentarias realizadas en deportistas de diferentes disciplinas y países suelen informar inadecuada ingesta de nutrientes en comparación con las recomendaciones dietéticas de referencia específicas para esta población.

Utilidad	Aplicación
Determinar el estado nutricional.	Calcular el promedio de los nutrientes ingeridos. Comparar con las recomendaciones. Combinar datos de la ingesta dietética con otros parámetros (ej: bioquímicos, clínicos, como cansancio, astenia, etc)
Vincular la alimentación con el rendimiento y el estado de salud.	Comparar parámetros específicos con la incidencia o presencia de problemas de salud o mediciones de rendimiento deportivo. Identificar el rol ergogénico o ergolítico que pueden tener determinados alimentos. Identificar y desmitificar creencias populares que existen alrededor de la alimentación del deportista.

Evaluar la educación nutricional del deportista y la intervención realizada.	Proveer un feedback de la eficacia de la intervención nutricional realizada.
Evaluar el efecto de diferentes periodos de entrenamiento en la ingesta alimentaria.	Determinar la necesidad de nutrientes requeridos a diferentes intensidades y duración de entrenamiento y la combinación con otros parámetros (ej. Climáticos, altura, etc.)

Fuente: Onzari M, 2021

¿Cómo se evalúa la ingesta alimentaria?

Hay diferentes instrumentos de recolección de los datos alimentarios, que pueden ser retrospectivos o prospectivos.

Dos de los métodos retrospectivos son:

1. Recordatorio de 24 hs

Este método consiste en que el deportista recuerde en detalle todos los alimentos y bebidas consumidas durante las 24 horas previas al día de la entrevista, la cantidad, la forma de preparación, los suplementos utilizados.

Las grandes limitaciones del método son la dependencia de la memoria del evaluado y la distorsión en el tamaño de las porciones ingeridas, ya sea por ser poco objetivos o por no tener noción de los pesos o porciones.

La ventaja de este método son su rapidez y su grado de aceptación por el evaluado; además, no altera la dieta habitual, el evaluador puede profundizar el interrogatorio y es económico. Es de utilidad para una evaluación rápida, con el objetivo de determinar si el deportista está siguiendo las recomendaciones alimentarias sugeridas.

2. Frecuencia de consumo

Describe patrones de la ingesta habitual de una lista de alimentos, la cantidad y el número de veces que se los consume por día, semana o mes. La cantidad y tipo de alimentos de la lista varía en función del propósito a evaluar.

Se puede evaluar las preferencias, lo que no se observa en un recordatorio. También requiere buena memoria, por lo que es inadecuado para niños y adolescentes.

Su tiempo de administración es breve, no más de 20-25 minutos, es fácil para analizar principalmente en forma computarizada. Es útil para evaluar

grupos y un nutriente específico. La lista de alimentos debe ser lo suficientemente extensa y precisa para que no se omita ninguno. No es confiable para determinar ingreso calórico.

Los métodos prospectivos no dependen de la memoria del evaluado y son más precisos que los retrospectivos. El registro alimentario es el más utilizado.

3. *Registro alimentario*

Consiste en registrar la cantidad de alimentos y bebidas consumidos durante un periodo de tiempo, incluyendo la forma de preparación, nombres comerciales de los productos, horarios y lugar de la ingesta.

Se considera que es el método más preciso de monitorear el ingreso, porque no depende de la memoria del individuo, ni de la habilidad del entrenador para indagar.

Para evaluar la ingesta de energía y macronutrientes se requiere un periodo de 3 a 4 días, pero se necesita más tiempo para la evaluación de micronutrientes.

La desventaja de evaluar muchos días es que aumenta la carga para el evaluado y disminuye la exactitud. Para recordatorios cortos de 3 a 4 días, debería incluirse al menos un día de fin de semana.

Sugerencias para que el deportista complete adecuadamente un registro alimentario

(Idealmente estas instrucciones deberían ser el encabezado del registro alimentario suministrado al deportista, además de ser reforzado verbalmente en la consulta).
Para que la intervención nutricional pueda responder a sus necesidades, se recomienda:

- Hacer el registro de lo consumido inmediatamente terminada la comida, de esta forma se previene omitir alimentos por olvidos.
- Aclarar la hora en que se realiza cada comida o ingesta.
- Indicar dónde se realizó la comida: casa, trabajo, bar, etc.
- Registrar la cantidad y el tipo de bebida consumida, también todos los agregados que suelen realizarse: azúcar, leche, crema.
- Incluir los condimentos agregados, ej.: aceite, mantequilla.
- Detallar el tipo de preparación, ej.: frito, al horno.
- Describir, de ser factible, las marcas y/o el detalle del alimento, ej.: pan blanco, pollo sin piel.
- Utilizar referencias de volúmenes cotidianas, ej.: taza de café, cucharadita de té, plato hondo. Si conoce los gramos de alimentos consumidos, regístrelos y aclare si ese peso es cocido o crudo.
- De consumir suplementos dietéticos, registre el nombre comercial y la dosis consumida.
- Registrar el horario y el tipo de entrenamiento y de las competencias si las hubiera.

Escaneado con CamScanner

Fuente: Onzari M, 2021

Hábitos alimentarios

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “se describe a los hábitos alimentarios como un conjunto de costumbres que condicionan la forma en que los individuos o grupos seleccionan, preparan y consumen los alimentos, influenciadas por la disponibilidad de éstos, el nivel de educación alimentaria y el acceso a los mismos”.

Es por esto que, una alimentación saludable se conforma por un conjunto de hábitos alimentarios que aportan los nutrientes necesarios para llevar a cabo las funciones del organismo.

Objetivos de la intervención nutricional

Después de la evaluación nutricional, se analizan todos los datos recolectados y, teniendo en cuenta el motivo de la consulta, se determinan los objetivos de la investigación:

- ❖ Evaluar el balance calórico
- ❖ Cubrir las recomendaciones de nutrientes
- ❖ Organizar los horarios de las ingestas
- ❖ Evaluar y corregir excesos y carencias
- ❖ Brindar educación alimentaria.

Alimentación del Deportista

La alimentación del deportista es similar a la establecida para la población en general, con ligeros cambios en función del deporte realizado. La mayor diferencia con respecto a las personas sedentarias es el aporte calórico, que se eleva más en los deportistas, implicando un mayor volumen de alimentos. La dieta debe ser equilibrada, variada, y sana, lo cual requiere una adecuada educación del deportista en la adquisición de hábitos alimenticios correctos para escoger el tipo y la cantidad de alimentos necesarios para una correcta alimentación. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014) Se deben planificar los horarios de comidas y entrenamientos, respetando un tiempo aproximado de 3 horas entre comida y entrenamiento intenso, así como un tiempo de una hora entre la finalización del entrenamiento y una ingesta importante de comida. Es conveniente realizar entre 4-5 comidas a lo largo del día para repartir mejor el aporte energético. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014)

Tabla 1. Frecuencia de consumo por grupo de alimento recomendada

Grupo de Alimento	Frecuencia Recomendada
<i>Cereales (pan, arroz, pastas)</i>	6 a 11 raciones/día
<i>Hortalizas y Frutas</i>	3 a 5 raciones/día
<i>Leches y derivados</i>	3 a 4 raciones/día
<i>Carnes magras, aves, huevo y pescado</i>	2 a 3 raciones/día
<i>Legumbres y Frutos secos</i>	3 a 7 raciones/ semana

<i>Embutidos y carnes grasas</i>	Ocasional y moderado
<i>Dulces, snacks y bebidas azucaradas</i>	Ocasional y moderado
<i>Alimentos Grasos</i>	Ocasional y moderado.

Cereales y Derivados

Los cereales son la principal fuente de hidratos de carbono y fibra de la dieta. Los alimentos que los contienen son el pan, la pasta, el arroz y los cereales. Las patatas y los tubérculos se incluyen en este grupo dado que su composición nutricional se aproxima más que al grupo de las frutas y verduras. Este grupo de alimentos debe constituir la base fundamental de la alimentación del deportista, ya que nos proveen de una importante cantidad de energía. Es necesario el consumo de 6-11 raciones para cumplir las recomendaciones dietéticas (55% de hidratos de carbono), y si de éstas, la mitad se hace con productos integrales, quedarán también satisfechas las necesidades de fibra alimentaria. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014)

Legumbres.

Son las semillas procedentes de las vainas de las plantas de la familia de las leguminosas. Dentro de este grupo se incluyen las judías, garbanzos, lentejas, guisante seco, haba seca y soja.

Son alimentos ricos en proteínas, lípidos e hidratos de carbono, además de vitaminas y minerales. Su condición de flatulentas no las hace apropiadas para los momentos anteriores al evento deportivo, pero no se concibe la dieta base del deportista sin un plato de legumbres. Su digestibilidad mejora mucho con una buena masticación. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014)

Verduras y Frutas.

Las verduras y las frutas son grupos de alimentos muy importantes para nuestra salud y bienestar físico, en especial por la gran cantidad de fibra, vitaminas y minerales. Son componentes esenciales de una dieta saludable.

Las verduras son indispensables y especialmente obligadas en la dieta del deportista. Pueden estar presentes como plato principal o como acompañamiento. Se deben elegir frescas o ultracongeladas y, preferiblemente, se debe incluir una porción en crudo diariamente para garantizar la ingesta o minimizar la pérdida de nutrientes.

Constituyen una importante fuente de vitaminas y minerales y llevan un alto contenido en agua. Se recomienda incluir diariamente alguna porción de fruta rica en vitamina C (naranja, mandarina, kiwi, fresa) por su poder antioxidante, debido al fuerte estrés oxidativo inducido por el ejercicio físico. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014).

Lácteos y Derivados

Poseen magníficas cualidades nutritivas, ya que son alimentos especialmente ricos en proteínas y calcio de fácil asimilación, nutrientes muy importantes en etapa de crecimiento y desarrollo, y también para el mantenimiento de la masa ósea y muscular del ser humano. En ese grupo se incluyen la leche y sus derivados. Son alimentos muy valiosos que aportan diferentes nutrientes como vitaminas, minerales, proteínas, ácido fólico, etc. Además, lácteos como el yogur son alimentos fácilmente digeribles, muy recomendables antes de la competición. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014)

Carnes y Derivados

Es el alimento que procede de las partes blandas y comestibles de cualquier animal. Las carnes y sus derivados proporcionan proteínas de alto valor biológico, así como vitaminas y minerales. Es importante señalar que el deportista deberá elegir carnes y derivados cárnicos magros para impedir altas ingestas de grasa saturada y colesterol. Un elevado consumo de este grupo de alimentos, tanto en deportista como en el resto de la población, no está justificado más allá de las raciones recomendadas. (Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. 2014).

Importancia del Desayuno

El desayuno es considerado como una de las comidas fundamentales en la dieta de un individuo, estimándose que debería aportar el 20-25% de las necesidades energéticas diarias y una proporción equilibrada de hidratos de carbono, proteínas y grasas, con el fin de permitir un adecuado rendimiento físico e intelectual durante la jornada matinal. La Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas (AADyND) recomienda comenzar el día con un buen desayuno o completarlo durante la mañana incorporando una colación. A pesar de la importancia del desayuno, la omisión del mismo o su realización de forma incorrecta o insuficiente, son prácticas alimentarias relativamente frecuentes y pueden ser factores determinantes en el condicionamiento de una dieta inadecuada. Diversas investigaciones han proporcionado evidencias de que existe una relación entre el consumo de desayuno y el peso corporal.

Para garantizar un buen inicio de jornada, es fundamental que la primera comida incorpore:

- Cereales: son una excelente fuente de carbohidratos que aportan energía y proporcionan al cuerpo vitaminas y minerales.
- Lácteos: idealmente descremados, aportan proteínas de muy buena calidad, calcio y vitaminas A, D y B12.
- Frutas frescas: además de proporcionar al cuerpo carbohidratos, agua, vitaminas y minerales, son una buena fuente de fibra.

Energía

La energía se define como «la capacidad de realizar un trabajo». La fuente última de toda la energía en los organismos vivos es el sol. A través del proceso de la fotosíntesis, las plantas verdes interceptan una fracción de la luz solar que llega a sus hojas y la capturan en los enlaces químicos de la glucosa. Las proteínas, las grasas y los hidratos de carbono se sintetizan a partir de este hidrato de carbono básico para satisfacer las necesidades de la planta. Los animales y los seres humanos obtienen estos nutrientes y la energía contenida en ellos mediante el consumo de plantas y carne de otros animales.

El cuerpo utiliza la energía procedente de los hidratos de carbono, las proteínas, las grasas y el alcohol de la dieta; esta energía queda atrapada en los enlaces químicos de los alimentos y se libera al metabolizarlos. Se debe suministrar energía de manera regular con el fin de satisfacer las necesidades energéticas de supervivencia del cuerpo. Aunque, en última instancia, toda la energía se transforma en calor que se disipa a la atmósfera, anteriormente los procesos celulares específicos posibilitan su utilización en todas las tareas necesarias para el mantenimiento de la vida. Estos procesos engloban reacciones químicas que mantienen los tejidos corporales, la conducción eléctrica de los nervios, el trabajo mecánico de los músculos y la producción de calor para mantener la temperatura corporal. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Necesidades energéticas

Las necesidades energéticas se definen como la ingesta de energía en la dieta necesaria para el crecimiento o el mantenimiento de una persona de una edad, sexo, peso, altura y nivel de actividad física definidos. En los niños y las mujeres embarazadas o en período de lactancia, las necesidades energéticas incluyen las impuestas por la formación de tejidos o la secreción de leche a una velocidad compatible con un buen estado de salud. En personas enfermas o lesionadas, los factores generadores de estrés incrementan o reducen el gasto energético.

El peso corporal es un indicador de idoneidad o falta de idoneidad de la ingesta energética. El cuerpo posee la capacidad exclusiva de modificar la mezcla de combustible formado por hidratos de carbono, proteínas y grasas para adaptarse a las necesidades energéticas. Sin embargo, el consumo de una cantidad muy grande o muy pequeña de energía produce cambios del peso corporal con el paso del tiempo. Por consiguiente, el peso corporal refleja la suficiencia de la ingesta energética, pero no constituye un indicador fiable de la idoneidad de los macronutrientes o los micronutrientes. Por otra parte, el peso corporal depende de la composición del cuerpo, de modo que una persona con una masa magra más abundante que la grasa corporal o una grasa corporal mayor que la masa magra podría precisar una ingesta energética diferente de la de un sujeto normal o «promedio».

Las personas obesas presentan mayores necesidades energéticas debido al aumento de la masa de la grasa corporal y de la masa corporal magra. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Componentes del gasto energético

La energía se consume en el cuerpo humano en forma de gasto energético basal (GEB), efecto térmico de los alimentos (ETA) y Termogenia por actividad (TA). Estos tres componentes conforman el gasto energético total (GET) de un individuo.

Gasto energético basal y en reposo

El GEB, o tasa metabólica basal (TMB), se define como la cantidad mínima de energía consumida que es compatible con la vida. El GEB de un sujeto refleja la cantidad de energía que emplea durante 24 h mientras se encuentra en reposo físico y mental en un entorno térmicamente neutro que impide la activación de procesos termógenos, como el temblor. Las mediciones del GEB deben realizarse antes de que la persona haya realizado ninguna actividad física (preferiblemente, al despertarse) y entre 10 y 12 h después de la ingesta de cualquier alimento, bebida o nicotina. Los valores diarios del GEB se mantienen notablemente constantes.

El gasto energético en reposo (GER) o tasa metabólica en reposo (TMR) es la energía consumida en actividades necesarias para el mantenimiento de las funciones corporales normales y la homeostasis.

Entre ellas figuran la respiración y la circulación, la síntesis de compuestos orgánicos y el bombeo de iones a través de membranas.

El GER, o TMR, incluye la energía necesaria para el sistema nervioso central y el mantenimiento de la temperatura corporal. No incorpora la Termogenia, la actividad ni otro gasto energético y es alrededor de un 10-20% mayor que el GEB (Ireton-Jones, 2010). Los términos *GER* y *TMR*, y *GEB* y *TMB*, se aplican indistintamente, si bien en este capítulo se emplearán *GER* y *GEB*. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Factores que inciden en el gasto energético en reposo

Un gran número de factores hacen que el GER difiera de una persona a otra, si bien son el tamaño y la composición del cuerpo los que ejercen un efecto más destacado.

Edad

Al depender, en gran medida, de la proporción de masa corporal magra (MCM), el GER alcanza sus valores máximos durante los períodos de crecimiento rápido, en especial a lo largo del primer y segundo años de vida. Los lactantes en crecimiento pueden almacenar hasta el 12-15% de la energía contenida en los alimentos en forma de nuevos tejidos. A medida que el niño se hace mayor, la necesidad energética para el crecimiento disminuye hasta acercarse al 1% del GET. Con posterioridad a la etapa inicial de la vida adulta, se produce una disminución del GER del 1 al 2% por kilogramo de masa exenta de grasa (MEG) y década. Por fortuna, el ejercicio ayuda a mantener una MCM mayor y un GER más alto. La disminución del GER con la edad podría deberse, en parte, a la modificación de la proporción relativa de la MCM. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Composición corporal

La MEG o MCC representa la mayor parte del tejido metabólicamente activo del cuerpo y constituye el principal factor pronóstico del GER.

La MEG da cuenta de alrededor del 80% de las variaciones del GER. Debido a su MEG más alta, los deportistas con mayor desarrollo muscular presentan un metabolismo en reposo aproximadamente un 5% por encima de los valores de las personas no deportistas. Los órganos del cuerpo participan en la producción de calor. Cerca del 60% del GER proviene del calor generado por los órganos con tasa metabólica alta (OTMA): el hígado, el cerebro, el corazón, el bazo, los intestinos y los riñones. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

En efecto, las diferencias en la MEG entre grupos étnicos podrían derivar de la masa total de estos así como de la musculatura. Las variaciones individuales relativamente pequeñas de la masa del hígado, el cerebro, el corazón, el bazo y los riñones, de forma colectiva o individual, pueden repercutir de forma significativa en el GER. Debido a esto, resulta difícil la estimación del porcentaje de gasto energético total diario que corresponde a las extremidades (brazos y piernas), aunque

presumiblemente corresponde a una cantidad pequeña. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Tamaño corporal

Las personas de mayor tamaño suelen presentar unas tasas metabólicas más altas que los sujetos más pequeños, si bien los individuos altos y delgados tienen unas tasas mayores que las personas bajas y robustas. Por ejemplo, si dos personas pesan lo mismo, pero una de ellas es más alta, el sujeto más alto presenta un área superficial corporal mayor y una tasa metabólica más elevada. La cantidad de MCM muestra una firme correlación con el tamaño corporal total. En este sentido, los niños obesos tienen un GER más alto que los no obesos, pero las diferencias en este índice desaparecen cuando el GER se ajusta a la composición corporal, la MEG y la grasa corporal. Esto supone una dificultad para el profesional cuando utiliza el índice de masa corporal (IMC) para valorar la salud. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Clima

El GER se ve afectado por los valores extremos de la temperatura ambiente. Las personas que viven en climas tropicales suelen tener unos valores de GER entre un 5 y un 20% mayor que los habitantes de regiones templadas. El ejercicio a temperaturas mayores de 30 °C impone una pequeña carga metabólica cercana a un 5%, debido al aumento de la actividad de las glándulas sudoríparas. La magnitud del aumento del metabolismo energético en entornos muy fríos depende del aislamiento provisto por la grasa corporal y por la ropa. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Sexo

Las diferencias sexuales en las tasas metabólicas pueden atribuirse, fundamentalmente, a las diferencias del tamaño y la composición del cuerpo. Las mujeres suelen presentar una proporción mayor de grasa respecto al músculo que los hombres, y, por tanto, sus tasas metabólicas son aproximadamente un 5-10% menores que las de los hombres del mismo peso y altura. Sin embargo, esta

diferencia se atenúa conforme avanza el proceso de envejecimiento. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Estado hormonal

El estado hormonal puede repercutir en la tasa metabólica. Las endocrinopatías, como el hipertiroidismo y el hipotiroidismo, aumentan o reducen el gasto energético, respectivamente. La estimulación del sistema nervioso simpático durante los períodos de excitación emocional o estrés induce la liberación de adrenalina, la cual favorece la glucogenólisis y potencia la actividad celular. La grelina y el péptido YY son dos hormonas intestinales que intervienen en la regulación del apetito y la homeostasis energética. La tasa metabólica de la mujer varía a lo largo del ciclo menstrual. Durante la fase lútea (es decir, el período comprendido entre la ovulación y el inicio de la menstruación), la tasa metabólica registra un ligero incremento). En el transcurso del embarazo, el crecimiento de los tejidos uterinos, placentarios y fetales, junto con el aumento del gasto cardíaco en la madre, producen aumentos graduales del GEB (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Temperatura

La fiebre incrementa el GER alrededor de un 7% por cada aumento de un grado de la temperatura corporal por encima de 98,6 °F o un 13% por cada grado por encima de 37 °C, según los estudios clásicos. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Otros factores

El consumo de cafeína, nicotina y alcohol estimula la tasa metabólica. Las ingestas de cafeína de 200 a 350 mg en el hombre o de 240 mg en la mujer pueden incrementar el GER medio en un 7-11% y un 8-15%, respectivamente. El consumo de nicotina produce un aumento del GER del 3 al 4% en el hombre y del 6% en la mujer; la ingesta de alcohol incrementa el GER en un 9% en la mujer. El gasto energético puede aumentar o disminuir en condiciones de estrés y enfermedad con arreglo a la situación clínica. El gasto energético puede ser más elevado en sujetos obesos y disminuir durante períodos de ayuno o restricción calórica crónica en personas aquejadas de bulimia. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Efecto térmico de los alimentos

El término efecto térmico de los alimentos (ETA) se aplica al aumento del gasto energético asociado al consumo, la digestión y la absorción de los alimentos. El ETA representa, aproximadamente, el 10% del GET. El ETA recibe también el nombre de termogénia inducida por la dieta, acción dinámica específica y efecto específico de los alimentos. Este índice puede dividirse en dos subcomponentes, uno obligatorio y uno facultativo (o adaptativo). La termogénia obligatoria corresponde a la energía necesaria para la digestión, la absorción y el metabolismo de los nutrientes, lo que engloba la síntesis y el almacenamiento de proteínas, grasas e hidratos de carbono.

La termogénia facultativa o adaptativa se refiere al «exceso» de energía consumido, además de la termogénia obligatoria, y podría atribuirse a la ineficiencia metabólica del sistema estimulado por la actividad nerviosa simpática.

El ETA depende de la composición de la dieta, de modo que el gasto energético aumenta directamente tras la ingesta de alimentos, especialmente después del consumo de una comida rica en proteínas en comparación con otra formada por abundantes grasas. El metabolismo de los lípidos es eficiente, ya que solamente se desperdicia un 4% de los mismos, mientras que la conversión de los hidratos de carbono en lípidos para su almacenamiento supone una pérdida del 25%. La tasa de oxidación de los macronutrientes no difiere entre las personas delgadas y obesas. Aunque la magnitud del ETA depende de la cantidad y del contenido en macronutrientes de la comida, su valor disminuye a lo largo de los 30-90 min posteriores a la ingesta, por lo que los efectos sobre el ETA son escasos. En la práctica, el ETA se calcula como no más de un 10% por encima del GEB. Los alimentos picantes potencian y prolongan el GEB. La cafeína, la capsaicina y varios téis, como el verde, el blanco o el *oolong*, pueden también incrementar el gasto energético y la oxidación de las grasas y suprimir el hambre. La nutrición enteral (alimentación por sonda), así como la parenteral ejercen un efecto térmico sobre el gasto energético, lo que debe tomarse en consideración en pacientes que reciben apoyo nutricional. Leuck et al. Encontraron que el gasto energético de los pacientes que reciben nutrición enteral intermitente, a diferencia de los que la reciben de forma continua, aumentaba por la noche y se incrementaba de forma directa con cada alimentación intermitente.

Estas consideraciones son importantes cuando se calculan las necesidades energéticas totales de los pacientes que reciben nutrición enteral o parenteral. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Termogenia por actividad

Además del GER y el ETA, se consume energía en las actividades físicas, ya sean relacionadas con el ejercicio o bien dentro del trabajo y los movimientos que se realizan a diario. Esto se denomina termogenia por actividad. La termogenia por actividad (TA) abarca la termogenia por actividad no relacionada con el ejercicio (TANE), la energía gastada durante actividades de la vida diaria y la energía gastada durante el ejercicio de actividades deportivas o *fitness*. La contribución de la actividad física constituye el componente más variable del GET, el cual puede ser solamente de 100 kcal/día en los sujetos sedentarios o llegar a 3.000 kcal/día en los atletas. La TANE representa la energía consumida durante la jornada laboral y las actividades de ocio (como ir de compras, realizar movimientos habituales en la vida diaria e, incluso, mascar chicle), que podrían dar cuenta de las grandes diferencias de gasto energético en distintas. El GET refleja el GER, el ETA y la energía consumida para el ejercicio. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

La TA muestra una notable variabilidad en distintos individuos en función del tamaño corporal y la eficacia de los hábitos de movimiento del sujeto. Igualmente, el nivel de forma física influye en el gasto energético de la actividad voluntaria, debido a las variaciones existentes en la masa muscular. La TA tiende a reducirse al aumentar la edad, y esta tendencia se ha vinculado con la disminución de la MEG y el aumento de la grasa corporal. Por lo general, los hombres poseen una mayor masa de músculo esquelético que las mujeres, a lo que podría atribuirse su mayor TA. La medición de la actividad física es muy difícil tanto en niños y adolescentes como en adultos. Sin embargo, continúa siendo un componente importante de la recomendación de ingesta energética total, lo que sugiere que son necesarios métodos de valoración cuantitativa baratos (p. ej., vigilancia de la frecuencia cardíaca) junto con los cuestionarios y estimaciones habituales. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Actividad	Hombres	Mujeres
En cama o reposo	1	1
Actividad mínima de manutención	1,4	1,4
Trabajo ligero	1,7	1,7
Trabajo moderado	2,7	2,2
Trabajo pesado	3,8	2,8
Entrenamiento cardiovascular	6	6
Actividades discrecionales	3	3

Valores del costo energético simplificados según tipo de actividad en mujeres y hombres (Onzari M, 2021)

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono en la historia de la fisiología del ejercicio

Los Hidratos de Carbono (HC) y las grasas son las principales fuentes de energía para el organismo humano. De estos, los HC son el combustible principal para los músculos en ejercicios de mediana y alta intensidad, más específicamente, la glucosa es la fuente de energía necesaria para mantener una adecuada contracción muscular durante el ejercicio. No obstante, como veremos a continuación la glucosa no se obtiene siempre a través de un proceso de ingesta de carbohidratos, aunque si es el proceso más rápido y, por tanto, se consideran los HC como fundamentales en los ejercicios de intensidad elevad. La contribución de los HC al gasto energético depende de varios factores como son: tipo, frecuencia, duración e intensidad del ejercicio, nivel de entrenamiento y alimentación previa, (Olivos, 2012). A principio del siglo XX, Nansen, un científico noruego y pionero de la fisiología moderna establece la importancia de los hidratos de carbono para el ejercicio, así que durante 39 años la mayoría de las dietas fueron basadas en el consumo de esta fuente de energía. Durante la maratón de Boston en 1924-1925 se realizaron estudios acerca de la ingesta de carbohidratos y su relación con el rendimiento deportivo. En este evento se demostró que la ingesta de glucosa durante la carrera mantenía los niveles de glucosa en sangre elevados y, aquellos individuos que siguieron este protocolo,

aumentaron su rendimiento. Posteriormente a este evento, se comenzó a profundizar en el estudio de la influencia de estos macronutrientes. Nathan Zuntz, fisiólogo alemán, en 1939 complementa la teoría del científico noruego determinando que los hidratos de carbono y las grasas contribuyen en las actividades de rendimiento deportivo para la producción de energía. En 1939 se comprueba la eficiencia en la utilidad de hidratos de carbono en el ejercicio para la resistencia. En 1967 se descubre la importancia del glucógeno muscular en el metabolismo. (Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D., 2021).

Hidratos de carbono y el metabolismo energético.

Clasificación de los tipos de hidratos de carbono

Para conocer la influencia de los carbohidratos sobre el rendimiento deportivo es necesario saber que no todos son iguales y, por tanto, su consumo tiene efectos diferentes sobre el rendimiento. Por lo cual, la elección de ingesta va a depender principalmente de:

- Los objetivos del deportista.
- La frecuencia de entrenamiento y hora del día.
- La duración del entrenamiento o prueba deportiva.
- El momento de la ingesta.

En el caso de la fibra dietética es importante destacar la diferencia entre la fibra soluble e insoluble:

- Fibra soluble: forma gomas viscosas que enlentecen el vaciamiento gástrico. Ej: avena, legumbres, cebada, arroz integral, zanahorias, etc.
- Fibra insoluble: aumentan el volumen de los residuos en heces disminuyendo el tiempo de tránsito intestinal. Ej: salvado de trigo, granos enteros y algunas verduras.

Clasificación de los hidratos de carbono según su índice glucémico

El índice glucémico de un alimento es el patrón utilizado en nutrición para medir el nivel de subida de la glucemia corporal después de haber consumido un alimento. Prácticamente todos los alimentos contienen hidratos de carbono (en mayor o menor medida). Pero desde el punto de vista nutricional es importante tanto la cantidad como la velocidad en la digestión y absorción. Conocer esto es muy importante para los deportistas y, sobre todo para readaptar la planificación nutricional según los objetivos, el tipo de entrenamiento y/o competición. Como ya hemos visto en el

cuadro anterior, depende si son monosacáridos, disacáridos o polisacáridos la velocidad de asimilación es distinta. Pero, no solo depende de ello, sino también de si se consumen solos o acompañados de grasas y/o proteínas (que ralentizan su asimilación) y de otros factores relacionados con el propio organismo. Aquí es donde encontramos la diferencia entre índice glucémico y carga glucémica. La carga glucémica es, por tanto, una manera más exacta de valorar el impacto de la ingesta de carbohidratos. Nos da una idea más completa que el índice glucémico aislado porque nos informa sobre la ración en sí. Por ejemplo, el índice glucémico de la sandía es elevado (72), pero sin embargo, una ración de sandía contiene muy poco azúcar y principalmente agua y fibra. De este modo la carga glucémica es relativamente baja. (Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D. 2021).

Carga glucémica (CG): $\frac{IG \times HC \text{ en una porción de alimento}}{100}$

100

Digestión y absorción

La mayor parte de los hidratos de carbono de la dieta se consume en forma de almidones, disacáridos y monosacáridos. Los almidones, o polisacáridos, habitualmente suponen la mayor proporción de los hidratos de carbono. Los almidones son moléculas grandes formadas por cadenas rectas o ramificadas de moléculas de azúcar que están unidas entre sí, principalmente por enlaces α 1-4 y 1-6. La mayor parte de los almidones de la dieta son *amilopectinas*, o polisacáridos ramificados, y *amilosa*, o polímeros de cadena recta.

La fibra de la dieta también está formada principalmente por cadenas y ramas de moléculas de azúcar, pero en este caso los átomos de hidrógeno están situados en el lado beta (opuesto) al oxígeno en el enlace en lugar de en el lado alfa. Los seres humanos tienen una capacidad significativa de digerir el almidón, pero no la mayor parte de las formas de fibra, lo que es un ejemplo de la «estereoespecificidad» de las enzimas. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

En la boca, la enzima amilasa salival, que actúa a pH neutro o ligeramente alcalino, comienza la acción digestiva hidrolizando una pequeña cantidad de las moléculas de almidón para obtener fragmentos más pequeños. La amilasa se inactiva después del contacto con el ácido clorhídrico. Si los hidratos de carbono

digeribles permanecieran en el estómago suficiente tiempo, la hidrólisis ácida podría reducir finalmente la mayor parte de ellos a monosacáridos.

Sin embargo, el estómago habitualmente se vacía antes de que tenga lugar una digestión significativa. Con diferencia, la mayor parte de la digestión de los hidratos de carbono se produce en el intestino delgado proximal. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

La amilasa pancreática hidroliza las grandes moléculas de almidón en los enlaces 1-4 para dar lugar a maltosa, maltotriosa y dextrinas del «límite α » procedentes de las ramas de la amilopeptina. Las enzimas del borde en cepillo de los enterocitos hidrolizan aún más los disacáridos y los oligosacáridos para obtener monosacáridos. Por ejemplo, la **maltasa** localizada en la membrana del borde en cepillo del enterocito escinde el disacárido maltosa en dos moléculas de glucosa. La membrana del borde en cepillo también contiene las enzimas **sacarasa**, **lactasa** e **isomaltasa**, que actúan sobre la sacarosa, la lactosa y la isomaltosa.

Los monosacáridos resultantes (es decir, glucosa, galactosa y fructosa) atraviesan los enterocitos y pasan hacia el torrente sanguíneo a través de los capilares de las vellosidades, desde donde son transportados por la vena porta hasta el hígado. A concentraciones bajas, la glucosa y la galactosa se absorben mediante transporte activo, principalmente por un transportador activo dependiente de sodio, el cotransportador de sodio-glucosa (SGLT1). A concentraciones lumenares de glucosa más elevadas, el transportador facilitador GLUT2 se convierte en la principal ruta de transporte de glucosa desde la luz al enterocito. La fructosa se absorbe desde la luz intestinal a través de la membrana del borde en cepillo mediante el transportador facilitador GLUT5. Estos tres monosacáridos -glucosa, galactosa y fructosa- salen por la membrana basolateral del enterocito hacia la circulación portal mediante el transportador facilitador GLUT2.

El transportador activo SGLT1 es la clave para la capacidad del intestino delgado de absorber 7 l diarios de líquidos y explica por qué las soluciones de rehidratación oral, más que el agua o las bebidas azucaradas, deben utilizarse para tratar la hidratación. Además del transporte de sodio y glucosa, el SGLT1 sirve de bomba de agua molecular. Por cada molécula de glucosa absorbida por el SGLT1, se absorben también dos moléculas de sodio y 210 moléculas de agua.

Dado que esta es una vía importante de absorción de agua en el intestino delgado, para facilitar la absorción de agua deben estar presentes también el sodio y la glucosa en cantidades adecuadas. Esto proporciona una explicación de por qué las soluciones de rehidratación oral más eficaces suelen contener tanto azúcares como sal, además de agua. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Algunas formas de hidratos de carbono (p. ej., celulosa, hemicelulosa, pectina, goma y otras formas de fibra) no pueden ser digeridas por los seres humanos porque ni la amilasa salival ni la pancreática tienen la capacidad de hidrolizar los enlaces que conectan los azúcares que los constituyen. Estos hidratos de carbono pasan al colon relativamente sin modificar, y son fermentados parcialmente por las bacterias del colon. Sin embargo, al contrario que los seres humanos, las vacas y otros rumiantes pueden sobrevivir con alimentos con elevado contenido en fibra debido a la digestión bacteriana de estos hidratos de carbono que tiene lugar en el rumen. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Los seres humanos también digieren o absorben peor otros almidones o azúcares; por tanto, su consumo puede dar lugar a la presencia de cantidades significativas de almidón y azúcar en el colon. Estos almidones resistentes y algunos tipos de fibra de la dieta fermentan para dar AGCC y gases. Los almidones resistentes a la digestión tienden a encontrarse en alimentos vegetales con un elevado contenido en proteínas y en fibra, como legumbres y granos enteros. Una forma de fibra de la dieta, la lignina, está formada por unidades de ciclopentano y no es soluble ni fermenta con facilidad.

Consumo de hidratos de carbono antes del ejercicio

Como ya se ha mencionado anteriormente, el glucógeno, principal reserva de glucosa en el organismo, y la glucemia sanguínea constituyen los principales sustratos energéticos para utilizarse durante el ejercicio. De esta manera es fundamental que los deportistas cuiden su alimentación manteniendo y aumentando los depósitos de este combustible, ya que el glucógeno muscular constituye un factor limitante de la capacidad para realizar ejercicios prolongados. Las dietas ricas en hidratos de carbono se han recomendado para el ejercicio de resistencia debido a su relación con el aumento de las reservas musculares de glucógeno y la aparición tardía de la fatiga.

La ingesta de carbohidratos antes y durante el ejercicio, han demostrado ser beneficiosas debido al aumento de las concentraciones hepáticas de glucógeno y el mantenimiento de las concentraciones de glucosa en sangre (Peinado, 2013).

El suministro de alimentos ricos en hidratos de carbono que aporten cuatro gramos de hidratos de carbono/ kg de peso corporal, cuatro horas previas al ejercicio, tanto como un gramo de hidratos de carbono/ kg de peso corporal una hora antes del ejercicio de resistencia, mantendrán o elevarán la glucemia, lo que mejora la oxidación de los hidratos de carbono y, en consecuencia, el rendimiento deportivo (Onzari, 2010).

Hay que considerar el consumo de hidratos de carbono de 15 a 60 minutos antes del ejercicio, ya que puede perjudicar el rendimiento físico de los deportistas con hipoglucemia reactiva por la respuesta insulínica. Pero la ingesta de carbohidratos inmediatamente antes del ejercicio de intensidad moderada (de cinco a diez minutos) puede ayudar a retrasar la aparición de la fatiga y mejorar el rendimiento. A este nivel de intensidad de ejercicio la respuesta insulínica a la ingestión de glucosa es eliminada, además de producirse un aumento de la adrenalina. De esta forma, estas dos respuestas hormonales interactúan para mantener el nivel de glucosa en sangre (Onzari, 2010).

El Índice Glucémico (IG) es una herramienta funcional que se utiliza para clasificar los carbohidratos según la glucosa en la sangre y la respuesta de la insulina a un alimento conocido. El IG se calcula por el área de glucosa debajo de la curva durante aproximadamente dos horas después de la ingestión de 50 gramos de carbohidratos en comparación con un alimento de referencia como la glucosa o el pan blanco (GI: 100). Los carbohidratos generalmente se clasifican en carbohidratos de IG bajos (<55), moderados (56–70) o altos (70–100) (Jeukendrup, 2011).

El uso de este instrumento es controvertido y suele ser confuso o poco práctico a la hora de armar un plato de comida, principalmente porque el IG para un determinado alimento varía considerablemente entre individuos y son muchas las variables que influyen en este valor (Onzari, 2010).

Aunque está claro que el IG de un carbohidrato tiene efectos significativos en el metabolismo cuando se consume antes del ejercicio, existe poca evidencia que sugiera que haya algún efecto en el rendimiento. Se ha sugerido que la ingesta de carbohidratos con bajo IG una hora antes del ejercicio podría aumentar el tiempo

hasta el agotamiento (TTE) en 20 minutos en comparación con los carbohidratos con alto IG. También se ha señalado que cuando se consumen tres horas antes del ejercicio, los carbohidratos con bajo IG tienen el potencial de mejorar el rendimiento por encima de los hidratos de carbono de alto IG. Vale aclarar que son pocos los estudios que han podido replicar estos resultados (Jeukendrup, 2011).

Consumo de hidratos de carbono durante el ejercicio

A medida que progresa la duración del ejercicio se evidencia un descenso paulatino y constante de la concentración de glucógeno en los músculos activos. Aunque el glucógeno no es la única fuente energética, es necesario para mantener la intensidad del ejercicio y su descenso va a ser compensado por la glucosa plasmática, que es suministrada por el hígado (glucógeno almacenado y conversión de sustratos como el lactato o aminoácidos en glucosa). La disminución de la glucosa en plasma que se produce durante una actividad física prolongada es una indicación de que el hígado no puede suministrar suficiente glucosa una vez que sus reservas de glucógeno se agotan. Bajo estas condiciones, la glucosa suplementaria puede ser beneficiosa para el rendimiento. Por tanto, el objetivo de la alimentación durante el ejercicio es retrasar la fatiga proporcionando altas tasas de oxidación de carbohidratos, ya que las reservas endógenas de glucógeno se agotan (Peinado, 2013).

Las recomendaciones sobre la ingestión de carbohidratos durante el ejercicio dependen de la duración e intensidad absoluta del mismo y del deporte con sus normas y reglas. Por otro lado, se presenta una independencia con respecto al peso corporal y al estado de entrenamiento del deportista (Jeukendrup, 2008).

La tasa óptima de oxidación de glucosa se alcanza con ingestas que varían entre 0,94 – 1,02 gramos de carbohidratos/minuto (Jeukendrup, 2008).

El aporte de hidratos de carbono debe suministrarse antes de que las concentraciones de glucosa comiencen a decaer; se sugiere vehiculizarlos junto con el aporte de líquido para brindarle mejor sabor a la comida y de esta forma estimular la ingestión. La ingestión de carbohidratos debe equilibrarse con base en las necesidades de líquidos. Hay que tener en cuenta que los alimentos sólidos y las soluciones de carbohidratos altamente concentradas reducen la absorción de líquidos (Jeukendrup, 2008).

Varios tipos de carbohidratos y combinación de ellos, son efectivos para incrementar el rendimiento deportivo debido a que en conjunto producen una tasa de oxidación mayor en comparación al empleo de un solo tipo de carbohidrato. Resulta interesante que estas tasas de oxidación tan elevadas no sólo se pueden conseguir mediante carbohidratos ingeridos en una bebida, sino también en forma de gel o de barrita energética baja en grasa, en proteínas y en fibra (Jeukendrup, 2008).

Cuando se ingiere fructosa inmediatamente antes del ejercicio o durante el mismo puede crear un efecto osmótico significativo provocando como consecuencia diarrea. El uso de fructosa como única fuente de hidratos de carbono debe ser realizada con precaución (Onzari, 2010).

Promedio en horas de entrenamiento	Intensidad del ejercicio	Gramos de HC/kilo de peso corporal/día
3-5 por semana	Baja intensidad	4-5
5-7 por semana	Moderada intensidad	5-6
1-2 por día	Moderada a alta intensidad	6-7
2-4 por día	Moderada a alta intensidad	7-8
Más de 4 por día	Moderada a muy alta intensidad	8-12

Recomendación de hidratos de carbono por kilo de peso corporal en función del tipo y el tiempo de entrenamiento diario (Onzari M, 2021)

Consumo de hidratos de carbono después del ejercicio

La síntesis de glucógeno post-ejercicio comprende una serie de eventos metabólicos coordinados, los cuales están influenciados por el suministro de sustratos, las condiciones hormonales, y los eventos metabólicos dentro de la célula muscular (Onzari, 2010).

El patrón de la síntesis de glucógeno muscular después de un ejercicio que ha generado un agotamiento de esta reserva de hidratos de carbono ocurre en dos fases. Inicialmente, hay un período de síntesis rápida de glucógeno muscular que no requiere la presencia de insulina y dura entre 30 y 60 minutos. Esta fase rápida se caracteriza por una translocación inducida por el ejercicio de la proteína GLUT4 en la

superficie celular, lo que lleva a un aumento de la permeabilidad de la membrana muscular a la glucosa. Después de esta fase rápida de la síntesis de glucógeno, la síntesis de glucógeno muscular se produce a un ritmo mucho más lento y esta fase puede durar varias horas. Se ha demostrado que tanto la contracción muscular como la insulina aumentan la actividad de la enzima glucógeno sintasa (Jentjens, 2003).

El consumo de hidratos de carbonos en los primeros minutos de la culminación del ejercicio da como resultados una más rápida repleción de glucógeno muscular comparado si se realiza dos horas después. Durante las primeras seis horas que siguen a la actividad que redujo las reservas de glucógeno muscular, la tasa de síntesis es lineal (Onzari, 2010).

Cuanto mayor es la depleción de glucógeno muscular, más rápida es la síntesis. Con un plan de alimentación rico en alimentos fuentes de hidratos de carbono los depósitos se pueden restituir dentro de un período de 24 horas (Onzari, 2010).

Se debería consumir entre 1,4 grs de hidratos de carbono/kg de peso actual lo más rápidamente posible después del esfuerzo (con una continuación de ingestas cada hora, debido a la alta tasa de resíntesis que se presenta durante las seis horas post-ejercicio). Para mejorar la respuesta a la insulina, se recomienda añadir un gramo de proteína por cada cinco gramos de hidratos de carbono debido a la capacidad que tienen las proteínas de actuar sinérgicamente con los carbohidratos sobre la secreción de la insulina (Onzari, 2010).

Se recomienda ingerir hidratos de carbono con moderado o alto IG ya que generaría una síntesis de glucógeno muscular mayor que los carbohidratos de bajo IG (Jentjens, 2003).

Proteínas

Las Proteínas en la historia de la Fisiología del ejercicio.

Dentro del grupo de macronutrientes, a la par con los carbohidratos y los lípidos, se encuentran las proteínas. Entonces, lo que ocurre con los macronutrientes, a propósito de lo que relataremos posteriormente con respecto a las proteínas dentro del marco de la fisiología del ejercicio, es que las mismas atraviesan un proceso de degradación que ocurre cuando inicia la digestión en nuestro organismo. La degradación arroja como resultado que estos macronutrientes se vean convertidos

en sustancias más simples, y solo mediante esta simplificación es que las mismas pueden cubrir las necesidades básicas que inevitablemente tiene la totalidad de nuestro organismo. Pues bien, haciendo mayor énfasis en la importancia de las proteínas dentro de los marcos de entrenamiento físico y de rendimiento deportivo en general, podremos contemplar que las mismas, al igual que los hidratos de carbono, funcionan como una fuente de energía con un papel importante en la activación de las vías metabólicas. Sin embargo, el carácter más esencial de las proteínas no radica prioritariamente en el aporte energético, como en el caso de los carbohidratos, tal como explica Martín (2017). Lo que las proteínas primordialmente aportan al organismo es la capacidad de estructural, formar y reparar distintas partes del organismo. Esto podremos entenderlo contemplando que las proteínas se encuentran formadas mayoritariamente de aminoácidos, y una de las funciones más importantes de los aminoácidos es la optimización del almacenamiento de todos los nutrientes necesarios en el organismo (Aminoácido, S.F.). En totalidad, tales procesos contribuyen todos a la reparación y recuperación del organismo, que es a su vez un proceso continuo. Las proteínas contribuyen con la formación y reparación de distintos tejidos y sistemas en general (Martín, 2017), de manera que hablamos de una función bioquímica vital e ineludible, y ante la cual debe prestarse suma atención cuando se trata del mundo de la competición deportiva profesional. Historia Por más de un siglo las investigaciones han probado los distintos de combustible en las actividades que incluyen ejercicio físico. Desde el Siglo XIX el papel de este constituyente pasó por diferentes cambios. A mediados del siglo XIX en 1842 el químico alemán Justos Von Liebig pensaba que las proteínas eran el combustible principal para la contracción muscular, por lo que la ingesta proteica del deportista de esta época era bastante elevada.

Cathcart, en 1925, realiza una nueva investigación con respecto a esta creencia y esta da como resultado que las proteínas poseían un papel importante, pero no tan relevante ya que esta solo contribuía con el 10% del gasto energético durante la actividad deportiva, sin embargo en la comunidad científica se dio una radicalización de ese nuevo resultado y empezó a girar un nuevo pensamiento revirtiendo totalmente el tipo de alimentación, tuvo tanta repercusión que la gran mayoría de las dietas llevadas a cabo se concentraron en grasas y carbohidratos, ignorando totalmente la representación de la proteína en el cuerpo humano. No es hasta la

década de los 70's que se realizan nuevos estudios donde sugerían la ingesta de este constituyente. (Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D. (2021).

Las proteínas y el metabolismo energético.

Las proteínas contienen carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Su principal función es la de ayudar al crecimiento y reparación de los tejidos en el organismo. Es necesario, a su vez, que entendamos que existen diversos tipos de proteínas, y que para entender la función de las mismas dentro del metabolismo energético, será preciso ahondar al mismo tiempo en la naturaleza y composición de estas. La cuestión es que existen tan diversos tipos de proteínas, que resulta imposible determinar una sola función dentro de las mismas. En el portal de Khan Academy (s.f) se comparte una sustanciosa lista que se refiere a los varios tipos de funciones de las proteínas, según a naturaleza de la misma. Dentro de ella se hace mención de aportaciones funcionales como enzima digestiva, aportaciones funcionales como estructura, señalización hormonal, defensa, contracción y almacenamiento. Las proteínas que se consumen en la dieta sufren una serie de cambios químicos en el tracto intestinal. Se descomponen en aminoácidos más sencillos para su digestión y, la mayoría de estos se absorben en el torrente circulatorio del intestino delgado y se desplaza hasta el hígado y de ahí a todo el cuerpo en función de nuestras necesidades. En un principio podríamos decir que lo único que nos interesa es su función en la contracción muscular, pero en términos deportivos debemos saber que no es recomendable buscar un camino y desechar los demás, ya que tan importante es para el rendimiento deportivo la contracción como la regeneración, transporte de información, etc.

Tipos de proteínas

Las proteínas en la dieta pueden encontrarse tanto en alimentos de origen animal como de origen vegetal. A pesar de que ambos alimentos están constituidos por aminoácidos, la proporción y la cantidad en la que estos aparecen es diferente según el tipo de alimento. Diferenciamos así entre aminoácidos esenciales y no esenciales:

- Aminoácidos esenciales: los que nuestro organismo no puede sintetizar a partir de otras sustancias y hay que ingerirlos a través de la alimentación. - Histidina, valina, fenilalanina, triptófano, isoleucina, treonina, leucina, metionina y lisina.

- Aminoácidos no esenciales: los que se pueden ingerir al través de la alimentación. - Alanina, glicina, ac-glutámico, arginina, cisteína, tiroxina, asparagina, prolina, ac-aspártico, serina, glutamina. A partir de esta clasificación podremos diferenciar entre proteínas de alto valor biológico (que contienen todos los aminoácidos esenciales) y alimentos que las contienen (como el huevo). Proteínas de valor biológico medio (que contienen todos los aminoácidos esenciales pero no en cantidades adecuadas) como las legumbres o cereales (por eso recomiendan su ingesta de forma conjunta en una comida vegetariana). Y, proteínas de bajo valor biológico (que son deficientes en alguno o varios aminoácidos esenciales), como la gelatina.

Metabolismo de las proteínas

Es importante conocer la digestibilidad de las proteínas para poder aplicar su consumo de forma correcta con el deporte. El metabolismo proteico comienza en el estómago mediante la liberación de tripsina, posteriormente, en el intestino delgado actúan las enzimas encargadas de su degradación en sus aminoácidos correspondientes (aminopeptidasa, dipeptidasa, dipeptidil aminopeptidasa y tripsina). Estos aminoácidos absorbidos se transportan primero al hígado y posteriormente distribuidos a los tejidos que lo requieran. En el interior de las células, los aminoácidos forman parte de una reserva proteica que puede utilizarse para la síntesis de moléculas más complejas o para la síntesis de energía. Para la formación de proteínas, es necesaria una serie de procesos complejos. Estudios han demostrado que, tras el entrenamiento con sobrecarga, la ingesta de bebida de suero de leche con leucina mejora la síntesis proteica (mejora el anabolismo muscular). En el caso de los deportes de resistencia también son importantes, necesitan desaminarse⁶ para poder convertirse en esqueletos de carbono y formar parte de la ruta metabólica en el ciclo de Krebs. Como podemos observar, es difícil medir el estado proteico del deportista durante el ejercicio físico y, por tanto se hace complicado organizar la ingesta de las mismas, haciendo así que entrenadores y/o deportistas sobreestimen la degradación proteica y puedan realizar una ingesta excesiva. La degradación de proteínas musculares puede ser evaluada mediante la cuantificación de los niveles de 3-metil histidina en el plasma o en la orina, tanto en

ejercicios más aeróbicos como en los de fuerza. En lo referente a la concentración de aminoácidos y la intensidad deportiva se puede observar que:

- Las concentraciones de glutamato y aspartato pueden disminuir en trabajos de intensidad media.
- Las concentraciones de alanina, glutamina y arginina aumentan tras ejercicios realizados al 70% del VO₂max.
- La glutamina ayuda a las células que participan en la inmunidad (linfocitos y macrófagos) que atenúa el daño muscular que provoca el entrenamiento intenso sirviendo de ayuda frente al sobre entrenamiento.
- El aminoácido conocido como “gatillo” para la síntesis muscular es la leucina. Los alimentos con alto contenido en este aminoácido serán bien aconsejados a la hora de una planificación dirigida a aumentar la masa muscular.
- La proteína WHEY consigue una mayor síntesis proteica en comparación con la caseína o la caseína hidrolizada por su mayor contenido en leucina. Por lo tanto, podemos observar como el tipo de ejercicio va a influir en la decisión de ingerir un tipo de aminoácido u otro. Pero sobre todo hay que tener en cuenta la ingesta de aminoácidos esenciales para una adecuada síntesis proteica. (Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D., 2021).

Digestión y absorción

La ingesta de proteínas en el mundo occidental varía desde aproximadamente 50 a 100 g al día, y una buena cantidad de las proteínas consumidas es de origen animal. Se añaden proteínas adicionales a lo largo de todo el TD por las secreciones digestivas y las células epiteliales desprendidas. El TD es uno de los tejidos sintéticos más activos del cuerpo, y la vida de los enterocitos que migran desde las criptas de las vellosidades hasta que se desprenden es de solo 3 o 4 días. El número de células que se desprenden cada día está en el intervalo de 10.000 a 20.000 millones. Este último fenómeno es responsable de una cantidad adicional de 50 a 60 g de proteínas que son digeridas y «recicladas» y contribuyen al aporte diario. En general las proteínas animales se digieren con mayor eficiencia que las proteínas vegetales, aunque la fisiología humana permite una digestión y absorción

muy eficaces de grandes cantidades de fuentes proteicas ingeridas. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

La digestión de las proteínas comienza en el estómago, donde algunas de las proteínas son hidrolizadas para dar proteosomas, peptonas y polipéptidos grandes. El pepsinógeno inactivo se convierte en la enzima pepsina cuando entra en contacto con el ácido clorhídrico y con otras moléculas de pepsina. Al contrario que cualquiera de las demás enzimas proteolíticas, la pepsina digiere el colágeno, que es la principal proteína del tejido conjuntivo. La mayor parte de la digestión de las proteínas tiene lugar en la porción superior del intestino delgado, aunque continúa durante todo el TD. Todas las fracciones proteicas residuales son fermentadas por los microorganismos colónicos.

El contacto entre el quimo y la mucosa intestinal permite que actúe la enzima ligada al borde en cepillo **enterocinasa**, una enzima que convierte el **tripsinógeno** inactivo del páncreas en **tripsina** activa, la principal de las enzimas pancreáticas que intervienen en la digestión de las proteínas. La tripsina, a su vez, activa a las demás enzimas proteolíticas pancreáticas. La tripsina, la quimiotripsina y la carboxipeptidasa pancreáticas escinden proteínas intactas y continúan la escisión que comenzó en el estómago hasta que se forman polipéptidos pequeños y aminoácidos.

Las peptidasas proteolíticas localizadas en el borde en cepillo también actúan sobre los polipéptidos, escindiéndolos para dar aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos. La fase final de la digestión de las proteínas tiene lugar en el borde en cepillo, donde algunos de los dipéptidos y tripéptidos son hidrolizados hasta los aminoácidos que los forman por las hidrolasas peptídicas.

Los productos finales de la digestión de las proteínas se absorben en forma de aminoácidos y de péptidos pequeños. Son necesarias varias moléculas transportadoras para los diferentes aminoácidos, probablemente debido a las amplias diferencias de tamaño, polaridad y configuración de los diferentes aminoácidos. Algunos de los transportadores dependen de sodio y/o cloruro, y algunos no. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

También se absorben grandes cantidades de dipéptidos y tripéptidos hacia las células intestinales utilizando un transportador peptídico (PEPT1), lo que es una forma de transporte activo. Los péptidos y aminoácidos absorbidos son

transportados después hasta el hígado a través de la vena porta para su metabolismo por el hígado y son liberados hacia la circulación general.

La presencia de anticuerpos frente a muchas proteínas alimentarias en la circulación de las personas sanas indica que cantidades inmunitariamente significativas de péptidos intactos grandes escapan a la hidrólisis y pueden entrar en la circulación portal. No están totalmente claros los mecanismos exactos que hacen que un alimento se convierta en alérgeno, aunque estos alimentos tienden a ser ricos en proteínas, relativamente resistentes a la digestión completa, y producen una respuesta mediada por inmunoglobulina. Los adelantos tecnológicos hacen posible el cartografiado y la caracterización de los péptidos alérgenos; estos datos conducirán, con el paso del tiempo, a mejores diagnósticos y al desarrollo de una inmunoterapia segura.

Ya se han absorbido casi todas las proteínas en el momento en que se llega al final del yeyuno, y en las heces solo se encuentra el 1% de las proteínas ingeridas. Pueden quedar pequeñas cantidades de aminoácidos en las células epiteliales, que los utilizan para la síntesis de nuevas proteínas, incluidas enzimas intestinales y nuevas células. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Implicancia de las proteínas en el ejercicio

Para que el aprovechamiento de la función plástica de las proteínas de la dieta sea eficiente, se deben cubrir las necesidades energéticas principalmente con carbohidratos y grasas. Si el aporte calórico total es bajo, el organismo es obligado a oxidar aminoácidos para obtener energía y aumenta la cantidad necesaria de proteínas para mantener el balance nitrogenado (Blanco, 2006).

Mientras la tasa de degradación proteica se incrementa durante los ejercicios prolongados, cuando la actividad cesa se estimula la síntesis proteica, tratando de generar un equilibrio en el balance nitrogenado. Pero para que el aprovechamiento de la función plástica de las proteínas de la dieta sea eficiente, se deben cubrir las necesidades energéticas principalmente con carbohidratos y grasas. Si el aporte calórico total es bajo, el organismo es obligado a oxidar aminoácidos para obtener energía y aumenta la cantidad necesaria de proteínas para mantener el balance nitrogenado (Blanco, 2006).

La postura sobre Proteínas y ejercicio de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (2017) propone comer, en todas las comidas o colaciones que se realizan a lo largo del día, alimentos con proteínas de alta calidad, en cantidades suficientes (~ 20 g) para reparar el daño muscular, maximizar la síntesis de proteínas y, a largo plazo, mantener o ganar masa muscular. (Onzari M, 2021)

Lípidos

Las Grasas en la historia de la Fisiología del Ejercicio.

Las grasas, también conocidas como lípidos son sustancias que tienen gran importancia en el deporte y, sobre todo en la salud. Además de su principal función energética y de reserva, forman la estructura de hormonas y vitaminas. Por ello, conocer el tipo de grasas así como la influencia de cada una de ellas será clave para un adecuado rendimiento del deportista. Hasta primeros del siglo XX se pensaba que las grasas no tenían importancia para el mantenimiento saludable de nuestro organismo. Y, llama la atención que en el siglo XXI las consumimos por encima de los requerimientos necesarios llegando hasta un 40% del total energético diario y no siempre procedente de alimentos saludables. Terrera (2002) explica en su investigación cómo de manera general la grasa repercute en el balance energético que el organismo amerita para su correcto funcionamiento, especialmente en los deportistas profesionales. Ahora, para poder entender de manera apropiada la función de los lípidos dentro del organismo humano, así como el tipo de alteraciones y relaciones bioquímicas que estos desencadenan, será necesario aclarar desde el inicio que los lípidos tienen la capacidad de incidir tanto de manera positiva como de manera negativa, y que por ello a lo que se atina es el balance de los mismos. De hecho, ante ello debemos recordar que el metabolismo se conforma de acciones anabólicas y catabólicas, y que las mismas consisten en, por un lado, producción energética, y por otro, en consumo y gasto de la energía generada, de manera que puede concluirse como un sistema que necesariamente engloba reacciones positivas y negativas dentro del organismo. Un elemento importante dentro de los impresionantes aportes brindados por los lípidos (cuando son consumidos y empleados de la manera más ideal) se halla en la relación que los mismos mantienen con la síntesis y resíntesis de moléculas de ATP. Recordando que las

moléculas de ATP tratan de reservas que almacenan en su interior energía pura para ser utilizada, y que durante las actividades o ejercicios de alta intensidad son estos almacenes energéticos los que prioritariamente son liberados, de manera que los movimientos y demás destrezas puedan ser llevados a cabo con efectividad (Khan Academy, s.f.) (Ciencia y biología, 2018), entenderemos con mayor claridad la gran función de las grasas dentro de los procesos metabólicos, pues los lípidos son capaces de aportar mucho más ATP que los hidratos. Por ejemplo, Tarrera (2002) explica que una molécula de glucosa es capaz de aportar 38 moléculas de ATP cuando su degradación ocurre por la vía oxidativa, pero, una molécula que represente a los componentes grasos, como lo es el ácido esteárico, tiene la capacidad de generar al menos 147 moléculas de ATP. Por otro lado, es un hecho también que los ácidos grasos, frente a los hidratos de carbono, en la producción de moléculas de ATP utiliza mucho más oxígeno. De igual manera, donde puede reflejarse con mayor claridad lo que los ácidos grasos representan dentro de los procesos deportivos, y dentro del organismo en general, así como la importancia de los mismos dentro del andar de las vías metabólicas, es la gran diferencia existente en las horas de trabajo y rendimiento deportivo continuo que las moléculas de ácidos grasos frente a los demás nutrientes son capaces de proporcionar para los individuos que se encuentren llevándolas a cabo. Ocurre que los ácidos grasos equivalen de manera totalitaria a una reserva energética lista para ser empleada de aproximadamente 110.000 a 135.000Kcal, frente a la reserva energética ofrecida por los hidratos de carbono, que suele ser de unas 2000kcal, digamos en un cuerpo de 80kg. Entonces, con este tipo de reserva calórica, podríamos hablar de un tipo de carrera capaz de extenderse hasta 119horas, imaginando que la energía fuese solo provista por las grasas, mientras que en el caso de los HC, si la energía fuese solo provista por estos, hablaríamos de un tiempo de duración de carrera de 95minutos (Tarrera, 2012). (Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D. (2021).

Las grasas y el metabolismo energético

Las principales funciones de las grasas, son energética y proporción de ácidos grasos esenciales al organismo que, como ya veremos a continuación, no todas las grasas tienen la misma función en nuestro organismo y, por tanto, la proporción de la ingesta de cada una de ellas varía en función de las necesidades de cada sujeto.

Además de estas funciones principales también forman parte importante de las estructuras celulares y ayudan a la regulación corporal, por ejemplo, influyendo en el comportamiento de algunas hormonas. Todas las células de nuestro organismo, excepto las del sistema nervioso central y los glóbulos rojos, pueden utilizar ácidos grasos directamente como fuente de energía. El cerebro, aunque normalmente emplea carbohidratos, también es capaz de utilizar cuerpos cetónicos, que se forman a partir de los ácidos grasos durante los periodos de ayuno. La energía procedente de las grasas puede usarse inmediatamente a partir de la combustión de los ácidos grasos libres en la circulación; o almacenarse para futuras necesidades. De hecho, la mayor reserva energética del organismo es a través de las grasas en forma de triglicéridos en las células de tejido adiposo.

La grasa de nuestro organismo se moviliza con el control de hormonas como la insulina, el glucagón, epinefrina, ACTH y hormona del crecimiento (Ensminger, 1995). El 95% o más de las grasas de los alimentos y del cuerpo humano están en forma de triglicéridos, fosfolípidos y colesterol. Los lípidos como funciones principales:

- Actúan como suministradores de energía y, si hay exceso de ingesta, se acumulan como grasas de reserva (abdomen, caderas, pecho, etc.).
- Contribuyen a la síntesis de estructuras celulares y del tejido nervioso.
- Transportan vitaminas liposolubles (A, D, E y K).
- Como aislante térmico.

Pueden clasificarse según varios criterios:

- Según su composición química: colesterol, triglicéridos, glucolípidos, fosfolípidos y otros esteroides.
- Según sus propiedades físicas: aceites (si son líquidas a temperatura ambiente) y sebos (si son sólidos a temperatura ambiente).
- Según su función: reserva en el organismo o estructurales formando parte de las membranas celulares y de ciertos órganos como el cerebro.

Tipos de grasas:

- Fosfolípidos: sustancias de gran importancia metabólica y otras funciones corporales. Destacan la lecitina, el inositol y etanolamina. - Se encuentra en la yema del huevo, el hígado, el germen de trigo, cacahuetes, soja, leche y las carnes ligeramente cocidas.

- Glucolípidos: importantes componentes de las membranas celulares y algunas estructuras del sistema nervioso. Pero no se consideran nutrientes esenciales y se cree que su función en la alimentación humana no es importante.
- Colesterol: se haya principalmente en la alimentación de origen animal. Sus funciones metabólicas son múltiples: precursor de la hormona esteroidea, precursor de la vitamina D y forma parte de estructuras celulares como las membranas. Se encuentra en el plasma humano. Existe de forma exógena (a través de la alimentación) o de forma endógena (sintetizado por el hígado).
- En concentraciones elevadas se encuentra en yema de huevo o vísceras. O, en concentraciones medias como carne de ternera. O en bajas como la leche entera. - Hay varios tipos de colesterol:
 - LDL (considerado malo), se forma o por exceso de consumo o por exceso de consumo de azúcares en la dieta. - HDL (considerado bueno), aumenta sus niveles realizando deporte principalmente de tipo aeróbico.
 - VLDL - Los alimentos para reducir el colesterol LDL pueden encontrarse en: limón, alcachofa, ajo, zanahoria, soja, alfalfa, salvado, brócoli, coles de Bruselas, alimentos ricos en Omega-3, etc.
 - Fitoesteroles: con composición química parecida a la del colesterol, pero su acción biológica es completamente distinta, pues no provoca lesión arterial ninguna. Y, en el intestino, entra en competición con el colesterol y disminuye su absorción
 - Puede encontrarse en: aceite de oliva, pistachos y anacardos. - Triglicéridos: almacén principal de las grasas en nuestro organismo.
 - Ácidos grasos: son los que forman los triglicéridos. Según la longitud de sus cadenas se determina algunas de sus propiedades metabólicas, así como su punto de fusión. Además, la presencia o no de dobles enlaces es influyente en sus consecuencias para el ser humano.
 - Ácidos grasos saturados (sin dobles enlaces): la ingesta desequilibrada se asocia con aparición de graves enfermedades circulatorias y cardíacas. Se encuentran en aceite de coco, carne de vaca, manteca, etc.
 - Ácidos grasos insaturados: tienen papel protector frente a dichas enfermedades. Éstos pueden ser monoinsaturados (solo un doble enlace) que se encuentra en alimentos como nueces, aguacate, aceite de oliva, de cártamo, etc. Y poliinsaturados

(más de un doble enlace) que se encuentra en aceite de soja, semillas, pescados como el salmón, caballa, arenque, etc.

- Ácidos grasos esenciales (linoleico y alfa-linolénico): no pueden sintetizarse por el organismo y el ser humano debe de ingerirlo de forma externa. Necesidades mínimas de 3 a 5gr/día.

- Ácido linoleico es importante para las funciones metabólicas. Se encuentra en aceites de semillas (girasol y soja) y en lino, nueces, aguacate, almendras, aceite de sésamo, etc.

- Ácido alfa linolénico: es imprescindible para formar estructuras celulares del sistema nervioso principalmente. Se encuentra presente en semillas como chía o linaza, en la quínoa, pescado azul, etc.

Grasas CIS y TRANS: los prefijos Cis y Trans describen la orientación de los átomos de hidrógeno con respecto al doble enlace de los ácidos grasos insaturados. Cis significa “al mismo lado” y Trans “en el lado opuesto”. Los ácidos grasos insaturados naturalmente tienen configuración Cis y son considerados grasas buenas”, sin embargo, cuando se les produce una transformación química o física determinada (hidrogenación, aumento excesivo de la temperatura de fritura, etc.), su configuración se modifica a Trans y resultan perjudiciales para el ser humano. Su consumo excesivo puede provocar:

- Elevación del colesterol LDL y reducción del HDL.
- Enfermedades cardiovasculares.
- Aumentar el riesgo de infarto.
- Resistencia a la insulina, síndrome metabólico y diabetes.
- Cáncer.
- Depresión del sistema inmune.
- Mala utilización de otros nutrientes, como los ácidos grasos esenciales.
- Repercusión en el peso y altura al nacer, si lo ingiere la madre durante la lactancia.
- Si lo ingiere la madre durante el embarazo repercute en el desarrollo y maduración cerebral del bebé.
- Defectos en la formación de hormonas y síntesis de paredes celulares.

(Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D. (2021).

Digestión y absorción

Aproximadamente el 97% de los lípidos de la dieta está en forma de triglicéridos, y el resto está en forma de fosfolípidos y colesterol. Solo pequeñas cantidades de grasa son digeridas en la boca por la lipasa lingual y en el estómago por la acción de la lipasa gástrica. La **lipasa gástrica** hidroliza algunos triglicéridos, especialmente los triglicéridos de cadena corta (como los que se encuentran en la mantequilla), para dar ácidos grasos y glicerol. No obstante, la mayoría de la digestión de las grasas tiene lugar en el intestino delgado, como consecuencia de la acción emulsificante de las sales biliares y la hidrólisis por la lipasa pancreática. Como ocurre con los hidratos de carbono y las proteínas, la capacidad de digestión y absorción de las grasas de la dieta supera a las necesidades normales.

La entrada de grasas y proteínas en el intestino delgado estimula la liberación de CCK, secretina y GIP, que inhiben las secreciones y la motilidad del estómago, retrasando de esta forma la liberación de los lípidos. En consecuencia, una porción de una comida copiosa y rica en grasas puede permanecer en el estómago durante 4 h o más. Además de sus otras muchas funciones, la CCK estimula la secreción biliar y pancreática. La combinación de la acción peristáltica del intestino delgado y de la acción tensioactiva y emulsionante de la bilis reduce los glóbulos de grasa hasta gotitas pequeñas, lo que hace que sean más accesibles a la digestión por la enzima más potente que digiere los lípidos, la lipasa pancreática.

La bilis es una secreción hepática formada por ácidos biliares (principalmente conjugados de los ácidos cólicos y quenodesoxicólico con glicina o taurina), pigmentos biliares (que dan color a las heces), sales inorgánicas, algunas proteínas, colesterol, lecitina y compuestos como fármacos desintoxicados que son metabolizados y secretados por el hígado. Desde su órgano de almacenamiento, la vesícula biliar, cada día se secreta aproximadamente 1 l de bilis en respuesta al estímulo del alimento en el duodeno y el estómago.

La emulsificación de los lípidos en el intestino delgado es seguida por su digestión, principalmente por la lipasa pancreática, en ácidos grasos libres y monoglicéridos. La lipasa pancreática normalmente escinde el primer y tercer ácidos grasos, dejando un ácido graso único esterificado con el carbono del glicerol en medio. Cuando la concentración de sales biliares alcanza un cierto nivel, forman **micelas** (pequeños agregados de ácidos grasos, monoglicéridos, colesterol, sales biliares y otros

lípidos), que se organizan con el extremo polar de las moléculas orientado hacia el entorno acuoso de la luz intestinal. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Los productos de la digestión de los lípidos se disuelven rápidamente en la porción central de las micelas y son transportados hacia el borde en cepillo intestinal.

En la superficie de la **capa de agua estacionaria (CAE)**, lámina ligeramente ácida y acuosa que forma el límite entre la luz intestinal y las membranas del borde en cepillo, los lípidos se separan de las micelas. Los restos de las micelas vuelven a la luz para su posterior transporte. Los monoglicéridos y los ácidos grasos son liberados en la CAE lipófila y difunden hacia las membranas de las células del borde en cepillo más lipófilas. Tras la liberación de los componentes lipídicos, las sales biliares de la luz se reabsorben activamente en el íleon terminal y vuelven al hígado para de nuevo entrar en el intestino en forma de secreciones biliares. Este eficaz proceso de reciclado se conoce como **circulación enterohepática**. Los ácidos biliares pueden circular de 3 a 15 veces al día, dependiendo de la cantidad de alimentos ingeridos.

Entre los mecanismos celulares por los cuales los ácidos grasos atraviesan la membrana del borde en cepillo hay procesos de difusión pasiva (una forma de transporte que no requiere energía) y de transporte activo. Tradicionalmente, se pensaba que la absorción de lípidos se realizaba de forma pasiva, que las moléculas de lípidos se disolvían en la membrana del borde en cepillo impulsadas por difusión a favor de un gradiente de concentración hasta el interior del enterocito. El gradiente de concentración hacia el interior se pensaba que era mantenido durante la digestión por la alta concentración de ácidos grasos en la luz intestinal y por la rápida desaparición de los ácidos grasos libres que se metabolizan a triglicéridos dentro del enterocito. Las teorías actuales indican que contribuyen a la absorción de lípidos mecanismos de difusión pasiva y mediada por transportadores. Con concentraciones bajas de ácidos grasos, los mecanismos principales son los mediados por transportadores, y la difusión pasiva es escasa. Sin embargo, cuando la concentración de ácidos grasos libres en la luz intestinal es elevada, la absorción de los ácidos grasos a través de difusión pasiva llega a ser cuantitativamente importante.

En los enterocitos, los ácidos grasos y los monoglicéridos se vuelven a ensamblar para dar nuevos triglicéridos. Algunos monoglicéridos son sometidos a una digestión

adicional para dar ácidos grasos y glicerol y después se vuelven a ensamblar para formar triglicéridos.

Estos triglicéridos, junto con el colesterol, las vitaminas liposolubles y los fosfolípidos, son rodeados por una cubierta de lipoproteína, formando quilomicrones. Los glóbulos de lipoproteínas pasan hacia el sistema linfático en lugar de entrar en la sangre portal y son transportados hacia el conducto torácico y drenados hasta la circulación sistémica en la unión de las venas yugular interna izquierda y subclavia izquierda. A continuación, los quilomicrones son transportados por el torrente sanguíneo a diversos tejidos, como el hígado, el tejido adiposo y el músculo. En el hígado los triglicéridos procedentes de los quilomicrones son reempaquetados en lipoproteínas de muy baja densidad y transportados principalmente hasta el tejido adiposo para su metabolismo y almacenamiento. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

En condiciones normales aproximadamente del 95 al 97% de la grasa ingerida se absorbe hacia los vasos linfáticos. Debido a su menor longitud y, por tanto, mayor solubilidad, los ácidos grasos de 8 a 12 átomos de carbono (es decir, ácidos grasos de cadena media) se pueden absorber directamente hacia las células de la mucosa colónica sin la presencia de bilis ni la formación de micelas. Después de entrar en las células de la mucosa, pueden pasar directamente, sin esterificación, hasta la vena porta, que los transporta hasta el hígado.

El aumento de la motilidad, las alteraciones de la mucosa intestinal, la insuficiencia pancreática o la ausencia de bilis reducen la absorción de grasas. La aparición de grasa no digerida en las heces recibe el nombre de esteatorrea. Los triglicéridos de cadena media (TCM) poseen ácidos grasos de 8 a 12 átomos de carbono; los TCM resultan de utilidad en la clínica en los pacientes carentes de las sales biliares necesarias para el metabolismo y el transporte de los ácidos grasos de cadena larga. Generalmente, en la clínica se utilizan complementos en forma de aceite o bebidas dietéticas que contienen otros macronutrientes o micronutrientes. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Metabolismo de los lípidos durante el ejercicio

Los ácidos grasos que se oxidan dentro de la mitocondria de la célula muscular provienen del tejido adiposo, triglicéridos intramusculares y triglicéridos plasmáticos (Onzari, 2010).

En reposo la mayor parte de las necesidades energéticas son provistas por los ácidos grasos del plasma. El 70% de los ácidos grasos libres que provienen desde el tejido adiposo durante el reposo son convertidos mediante la reesterificación en nuevos triglicéridos y el resto aparecerá en plasma y se utilizará para obtener energía. Durante el ejercicio, los ácidos grasos libres reesterificados representa sólo el 25%, aumentando de esta forma los que se utilizan por la célula muscular para energía (Onzari, 2010).

La intensidad del ejercicio es el principal factor determinante del grado de oxidación de lípidos o carbohidratos durante el mismo. En forma relativa, los ácidos grasos serán más importantes durante el ejercicio de baja intensidad, al 25 % de VO₂ máximo casi todo el gasto de energía deriva de los lípidos. Durante un ejercicio al 65 % de VO₂ máximo la oxidación de grasas aporta el 50 % del gasto de energía (Santa María, 2013).

Ante un ejercicio de baja intensidad (25 % de VO₂ máximo) los triglicéridos provenientes del músculo contribuyen mínimamente a la provisión de energía. Los ácidos grasos y la glucosa en plasma son los sustratos más importantes a esa intensidad donde los lípidos son por lejos el combustible predominante. A intensidad de ejercicio moderada (65 % de VO₂ máximo) los sustratos en el músculo, triglicéridos y glucógeno se tornan más importantes. Cuando la intensidad del ejercicio fue incrementada adicionalmente al 85% de VO₂ máximo, la contribución de los ácidos grasos plasmáticos y triglicéridos musculares se vuelve menor (Santa María, 2013).

El entrenamiento aeróbico produce un incremento del número de capilares que rodean a las fibras musculares, y un aumento del número y tamaño de las mitocondrias, permitiendo una mayor actividad de las enzimas que actúan en el ciclo de Krebs y en las reacciones de la cadena respiratoria. Los músculos de una persona entrenada aumentan su contenido de glucógeno e incrementa su capacidad para movilizar y oxidar grasas y permitir así un ahorro concomitante de las reservas glucogénicas (Onzari, 2010).

La alimentación de los deportistas debería tener 20-35 % de grasas respecto al valor calórico total. Esta proporción de grasas debe, además de ser factible de realizar en la práctica, permitir a los deportistas cubrir la demanda de energía, ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.

Con valores calóricos muy elevados, esta proporción de las kilocalorías totales cubiertas por las grasas puede ser mayor, sugiriendo hacer una selección de grasas de buena calidad.

Se aconseja que la comida previa al entrenamiento o a la competencia sea magra, evitando de esta forma disconfort gástrico. (Onzari M, 2021)

Cálculo de gasto calórico del deportista.

Hoy día existen básculas de bioimpedancia que ofrecen la posibilidad de calcularnos el gasto metabólico basal. No obstante, a lo largo de la historia, se ha utilizado la ecuación de Harris-Benedict, una forma empírica para estimar el metabolismo basal de una persona en función de su peso corporal, estatura y edad y, es utilizado con factores de actividad física para calcular las recomendaciones de consumo diario de calorías para un individuo.

Las pautas para el cálculo del gasto metabólico del deportista serían las siguientes:

1. Cálculo del gasto metabólico basal: bien por bioimpedancia o bien por el cálculo de Harris-Benedict.
 - TMB (hombre) = $66 + [13,7 \times P \text{ (kg)}] + [5 \times T \text{ (cm)}] - [6,8 \times \text{edad (años)}]$
 - TMB (mujer) = $655 + [9,6 \times P \text{ (kg)}] + [1,8 \times T \text{ (cm)}] - [4,7 \times \text{edad (años)}]$
2. Cálculo de factor de actividad: tipo de actividad en las 24 horas del día.
 - Ligera: pasar varias horas sentado y realizan deporte ligero o moderado 2-3 veces por semana. Usan el coche para desplazamientos, pasan ocio sentados.
 - Hombre: 1,56
 - Mujer: 1,55
 - Moderada: una media de 30 minutos al día de actividad moderada y al menos un día de actividad vigorosa. O gente que su trabajo se dedica a la construcción, tareas agrícolas mecanizadas, cuidado de niños, trabajo de hogar, etc.
 - Hombre: 1,78
 - - Mujer: 1,64

- Alta: personas que diariamente andan largas distancias, usan la bicicleta para desplazarse, desarrollan actividad deportiva vigorosa todos los días o realizan tareas agrícolas no mecanizadas, mineros, montañismo, fútbol, bailarines, etc.

- Hombre: 2,10

- Mujer: 1,82

3. Gasto del Cálculo Calórico Total= Tasa Metabólica Basal (TMB) x Factor de Actividad (FA) + 10% de TMB. (Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D. 2021).

Agua

El agua es el componente básico más importante del cuerpo. En el momento del nacimiento el agua supone aproximadamente del 75 al 85% del peso corporal total; esta proporción disminuye con la edad y la adiposidad. El agua supone del 60 al 70% del peso corporal total del adulto delgado, pero solo del 45 al 55% del adulto obeso. Las células activas metabólicamente del músculo y de las vísceras tienen la máxima concentración de agua, mientras que las células de tejidos calcificados tienen la menor. El agua corporal total es mayor en atletas que en no atletas y disminuye con la edad y la disminución de la masa corporal. Aunque la proporción del peso corporal debida al agua varía con el sexo, la edad y la grasa corporal, hay poca variación de unos días a otros en el porcentaje del agua corporal (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Funciones

El agua hace que los solutos estén disponibles para las reacciones celulares. Es un sustrato en reacciones metabólicas, regula la temperatura corporal, mantiene el volumen sanguíneo, transporta los nutrientes y participa en la digestión, la absorción y la excreción

La pérdida del 20% del agua corporal (deshidratación) puede provocar la muerte; la pérdida de solamente un 10% puede ocasionar daños en sistemas orgánicos clave. Incluso una deshidratación leve (una pérdida del 1 al 2%) puede ocasionar una pérdida de funciones cognitivas y de la conciencia, un incremento de la frecuencia cardíaca y una disminución de la capacidad de realizar ejercicio.

Los adultos sanos pueden subsistir hasta 10 días sin ingerir agua y los niños pueden sobrevivir hasta 5 días, mientras que el ser humano puede mantenerse con vida varias semanas sin ingerir alimentos. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Distribución

El agua total del cuerpo (ATC) se distribuye principalmente en líquido intracelular (LIC) y líquido extracelular (LEC). El líquido transcelular supone el 3% del ATC y está integrado por la pequeña cantidad de líquido contenido en los líquidos cefalorraquídeo, pericárdico y pleural así como el líquido que rodea al ojo

El LIC está contenida dentro de las células y supone dos tercios del agua total del cuerpo. El LEC comprende el tercio restante del agua total del cuerpo. El LEC corresponde al agua y las moléculas disueltas en el plasma, la linfa, y también incluye el líquido intersticial (el líquido que rodea las células en el seno de los tejidos) (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

La distribución del agua en el organismo varía en distintas circunstancias, si bien la cantidad total se mantiene relativamente constante. El agua adquirida a lo largo del día merced a la ingesta de alimentos y bebidas se compensa con la pérdida de agua a través de la orina, la transpiración, las heces y la respiración. El edema se define como la acumulación anómala de líquido en el «tercer espacio», que incluye los espacios tisulares intercelulares o las cavidades corporales.

Este líquido en el «tercer espacio» se encuentra aislado y no contribuye, por tanto, a las tareas funcionales del agua corporal en el cuerpo. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017)

Ingesta de agua

La sed está regulada por el hipotálamo y controla la ingesta de agua en los individuos sanos. La sensibilidad a la sed disminuye en los sujetos mayores, en los pacientes con enfermedades agudas o crónicas, en los lactantes y en los atletas, lo que aumenta el riesgo de deficiencia de agua. Las fuentes de agua incluyen los líquidos (vía oral, sondas digestivas, nutrición parenteral), los alimentos y el metabolismo oxidativo. La oxidación de los alimentos en el cuerpo produce agua metabólica como producto final. La oxidación de 100 g de grasas, hidratos de

carbono o proteínas da 107, 55 o 41 g de agua, respectivamente, hasta un total de aproximadamente 200 o 300 ml/día. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Eliminación de agua

La pérdida de agua normalmente se realiza a través de los riñones en forma de orina y a través del tubo digestivo por las heces (pérdida de agua sensible, medible), así como por el aire espirado por los pulmones y el vapor de agua que se pierde a través de la piel (pérdida de agua insensible, no medible). El riñón es el principal regulador de la pérdida sensible de agua. En condiciones normales, los riñones pueden adaptarse a los cambios en la composición hídrica del cuerpo mediante la disminución o el aumento de la eliminación de agua por vía urinaria. Los diuréticos naturales son sustancias de la dieta que aumentan la excreción urinaria, como el alcohol y la cafeína. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

La pérdida insensible de agua es continua y habitualmente es inconsciente. La altitud elevada, la humedad baja y las temperaturas elevadas pueden aumentar la pérdida insensible de líquido a través de los pulmones y por el sudor. Los atletas pueden perder entre 1,35 y 1,8 kg por pérdida de líquidos cuando realizan ejercicio a una temperatura de 26,7 ° C y humedad baja, e incluso más a temperaturas mayores.

El tubo digestivo puede ser una importante fuente de pérdida de agua. En condiciones normales el agua contenida en los 7-9 l de jugos digestivos y los demás líquidos extracelulares secretados cada día hacia el tubo digestivo se reabsorbe casi por completo en el íleon y en el colon, excepto aproximadamente 100 ml que son excretados por las heces. Como este volumen de líquido reabsorbido es aproximadamente el doble del volumen del plasma sanguíneo, las pérdidas excesivas de líquido digestivo por diarrea pueden tener consecuencias graves, especialmente en personas muy jóvenes y muy ancianas.

Cuando la ingesta de agua es insuficiente o la pérdida de agua es excesiva, los riñones sanos compensan conservando agua y excretando una orina más concentrada. Los túbulos renales aumentan la reabsorción de agua en respuesta a la acción hormonal de la vasopresina. Sin embargo, la concentración de la orina elaborada por los riñones tiene un límite de aproximadamente 1.400 mOsm/l. Una

vez que se ha alcanzado este límite, el cuerpo pierde la capacidad de excretar solutos. La capacidad de los riñones de personas ancianas o de niños pequeños de concentrar la orina puede estar alterada, lo que da lugar a un aumento del riesgo de presentar deshidratación o hipernatremia, especialmente durante enfermedades. Los signos de deshidratación incluyen cefalea, astenia, disminución del apetito, mareo, escasa turgencia cutánea (aunque esto puede aparecer en personas ancianas bien hidratadas), signo del pliegue en la frente, orina concentrada, disminución del débito urinario, ojos hundidos, sequedad de las membranas mucosas de la boca y la nariz, cambios ortostáticos de la presión arterial y taquicardia. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

En un individuo deshidratado, la densidad específica, que mide los solutos disueltos en la orina, aumenta por encima de los valores normales de 1,008 a 1,03 y la orina se torna de color muy oscuro.

La temperatura ambiental alta y la deshidratación repercuten de manera negativa en el rendimiento al practicar actividad física; los cambios podrían provenir de alteraciones serotoninérgicas y dopaminérgicas del sistema nervioso central.

La ingesta de líquidos de composición apropiada en la cantidad idónea es muy importante. (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Evaluación clínica del equilibrio hídrico

Hay varios métodos para la estimación de las necesidades hídricas basados en la edad, la ingesta calórica y el peso. La obesidad supone un reto a la hora de realizar cálculos basados en el peso sobre las necesidades de líquidos, ya que el agua supone únicamente del 45 al 55% del peso corporal en los pacientes con menores proporciones de masa corporal magra. En la práctica clínica hay que individualizar las estimaciones de líquidos para cada paciente, especialmente de aquellos con insuficiencia cardíaca, hepática o renal, y en presencia de pérdidas digestivas continuadas en alto volumen. Desafortunadamente, no hay un estándar de referencia que determine el estado de hidratación. Los clínicos deben evaluar cuidadosamente datos de varias fuentes entre las que se incluyen la valoración física por un equipo médico, las exploraciones físicas centradas en la nutrición, las descripciones de las pruebas de imagen (p. ej., la identificación de colecciones anómalas en los pulmones o ascitis), las pruebas de laboratorio, la descripción

subjetiva de los síntomas por los pacientes, los cambios repentinos de peso, los fármacos y los signos vitales. En un contexto clínico, es importante conocer todas las fuentes de aporte de líquidos (oral, sonda de alimentación enteral, sueros intravenosos, nutrición parenteral y líquidos intravenosos administrados con la medicación) y todas las fuentes de pérdida de los mismos por orina, fármacos diuréticos y secreciones digestivas (p. ej., vómitos, secreciones gástricas, drenajes quirúrgicos, heces, fístulas) (L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, 2017).

Hidratación antes del ejercicio

Los deportistas que comienzan una competencia deshidratados se encuentran en una situación de desventaja respecto del adversario bien hidratado. Se considera que un sujeto está correctamente hidratado si su peso por la mañana en ayunas varía menos del 1% día a día. (Onzari M., 2021)

Se recomienda que el individuo siga un plan de alimentación equilibrada en nutrientes y que ingiera una cantidad de líquidos apropiada durante las 24 horas previas a un acontecimiento deportivo, en especial en las comidas previas a los entrenamientos, para promover una hidratación adecuada antes del ejercicio o la competición (ACSM, 2007).

El aporte de cinco-siete mililitros de agua por kilogramo de peso corporal al menos cuatro horas antes del ejercicio permite la absorción de líquidos y que la producción de orina retorne a sus niveles normales (ACSM, 2007).

La ingestión de aproximadamente 500 mililitros de líquidos dos horas antes del ejercicio promueve una hidratación adecuada y otorga el tiempo adecuado para que el organismo pueda excretar el exceso de agua ingerida (ACSM, 2007).

Hidratación durante el ejercicio

Durante el ejercicio, los deportistas deben empezar a beber temprano y a intervalos regulares, con una frecuencia que garantice la reposición de agua perdida por sudor, o ingerir la máxima cantidad de líquido que el cuerpo pueda tolerar. Estos líquidos ingeridos deben estar a temperatura inferior a la del ambiente y se recomienda que sean saborizados, para favorecer su ingestión y con ella la reposición de líquidos. El deportista debe disponer de ellos con facilidad y en

envases de un volumen adecuado, para que los pueda ingerir sin dificultad y con la mínima interrupción del ejercicio (ACSM, 2007).

Durante la práctica prolongada de ejercicio es posible consumir cantidades moderadas (150 mililitros) o grandes (500 mililitros) de líquido cada 15-20 minutos, a pesar de que gran volumen de líquido en el estómago puede favorecer el vaciamiento gástrico. Cada deportista debe evaluar su tolerancia a los líquidos en el estómago a diferentes intensidades y duración de ejercicio. En los entretiempos se sugiere la ingestión cercana a los 500 mililitros (ACSM, 2007).

Durante pruebas de más de una hora de duración se recomienda añadir a la solución de reposición de líquidos cantidades adecuadas de hidratos de carbono o electrolitos, o ambos, ya que no afectarán en forma significativa el aporte de líquidos y mejorarán el rendimiento. En ejercicios que duren menos de una hora, el baloncesto, por ejemplo, no parece que una solución de hidratos de carbono y electrolitos sea más efectiva que el agua (ACSM, 2007).



Esquema de toma de líquidos durante la práctica de AF

Hidratación después del ejercicio

Las sugerencias actuales son que la ingestión de agua pura es inefectiva para producir una hidratación normal, ya que su absorción disminuye la osmolaridad plasmática, suprime la sed e incrementa la producción de orina. Para reemplazar las pérdidas urinarias obligatorias se sugiere una cantidad de líquidos con aporte de sodio, que supere el déficit de peso corporal. Para obtener una buena hidratación en las 6 horas siguientes al ejercicio se sugiere una ingesta del 150% del peso perdido (Onzari, 2010).

El consumo de sodio durante el período de recuperación ayudará a retener los fluidos ingeridos y ayudará a estimular la sed. Las pérdidas de sodio son más difíciles de evaluar que las pérdidas de agua, y es bien sabido que las personas pierden electrolitos en el sudor a tasas muy diferentes. Las bebidas que contienen

sodio, como las bebidas deportivas, pueden ser útiles, pero muchos alimentos pueden suministrar los electrolitos necesarios. Un poco de sal adicional puede ser útil para agregar a las comidas y los líquidos de recuperación cuando las pérdidas de sodio en el sudor son altas (ACSM, 2007).



Fuente: Protocolo de hidratación durante la práctica de AF. Adaptado de Palacios-Gil Antuñano. CSD, 2008

e) Evaluación antropométrica

Cineantropometría

Etimológicamente, la palabra cineantropometria, de origen griego, significa cine: “movimiento”, antropo: “hombre”, metría: “medición”. Es decir, que esta ciencia estudia medidas corporales y las asocia al movimiento.

La cineantropometría ha sido definida como la interfase cuantitativa entre anatomía y fisiología o entre estructura y función.

Cuadro 5-1. Definición y estructura de la cineantropometría³

Identificación de la cineantropometría	Especificación	Aplicación	Relevancia
Medición del cuerpo humano, en relación con la función y el movimiento	Comprende el estudio del ser humano: <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño • Forma • Proporciones • Composiciones • Maduración • Función gaseosa 	Para colaborar en la función de: <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento • Nutrición • Ejercicio • Performance 	Con las implicancias para: <ul style="list-style-type: none"> • Medicina • Ed. Física • Deportes • Educación • Políticas de gobierno

Fuente: Onzari M, 2021

Los datos antropométricos forman parte de la evaluación nutricional. Sin una herramienta útil para diseñar estrategias tanto nutricionales, como de entrenamiento, y para el seguimiento de la intervención que realicen tanto el nutricionista, como el entrenador.

Un deportista con una composición corporal inadecuada puede ver limitado el logro máximo de su rendimiento deportivo. (Onzari M. 2021)

Protocolo de medición

La cineantropometría, al igual que otras ciencias, depende de la estricta adhesión a un protocolo de medición, determinado por los organismos nacionales e internacionales.

Luego de varios años y mucho trabajo, la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria (Society for the Advancement of Kineanthropotry= ISAK) elaboro un manual con normas de medición, con el único objetivo de estandarizar la técnica en el ámbito mundial, que se actualiza permanentemente. La última actualización fue en el año 2019.

Existen dos perfiles generalizados para los fines de evaluación antropométricamente: reducido y completo. La diferencia entre ambos es la cantidad de medidas a efectuar en el evaluado y la información que deriva de estas, siendo el perfil completo el que brinda mayor información descriptiva. (Onzari M., 2021)

Equipo antropométrico

Una de las ventajas del método antropométrico de valoración de la composición corporal es que las herramientas necesarias para realizar las mediciones son totalmente portátiles, de bajo costo y fácil acceso.

- **Tallimetro:**

Medidas para las que se utiliza: *talla, talla sentado*.

Este instrumento puede armarse con una hoja milimetrada y numerada, adosada a la pared y una escuadra a 90° que haga función de tope. También existen tallímetros más costosos y con mejor estética. Independientemente del instrumento que se utilice, es importante que el piso sea duro, firme, rígido y nivelado. La precisión del tallimetro debe ser de 0,1 cm.

- **Balanza:**

Medidas para la que se utiliza: *peso corporal*.

Puede ser una báscula con una precisión de 100 a 50 g. las balanzas electrónicas son de gran utilidad, ya que algunas tienen similar precisión a las balanzas con pesas, son más económicas y de fácil transporte.

- **Cinta Antropométrica:**

Medidas para las que se utiliza: *perímetros/circunferencias*.

La cinta debe ser de acero flexible para evitar que se estire con el uso, como suele ocurrir con las cintas no metálicas. La precisión debe ser de 0,1 cm y el ancho no debe ser mayor de 7 mm.

Para facilitar la lectura y el trabajo del evaluador, deben presentar un espacio sin graduar, también llamado zona neutra, entre el inicio de la cinta y la línea del cero.

- **Plicometro:**

Medidas para la que se utiliza: *pliegues cutáneos*.

ISAK ha utilizado como instrumento de criterio o referencia los calibres Harpenden, con una compresión de 10 g/mm², su rango es de 50 mm y su precisión, de 0,2 mm. Como una alternativa se podrían utilizar los calibres plásticos, son altamente confiables. (Onzari M., 2021).

Medidas antropométricas

Masa corporal

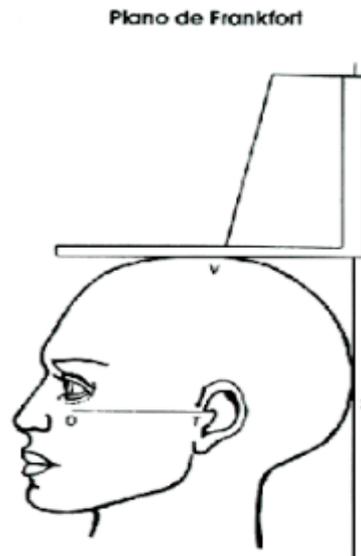
La medición de la masa corporal debe realizarse con mínimo de vestimenta y sin calzado. Se sugiere que el pesaje se realice siempre en un mismo horario, que debe registrarse en una planilla. En el caso de las mujeres, es ideal que se realice en la misma semana del ciclo menstrual en que se realizó la medición anterior, debido a las variaciones de peso que se producen durante aquel.

El sujeto debe colocarse sobre la balanza, con el peso distribuido equitativamente en ambas piernas, los brazos al costado del cuerpo, relajado y mirando hacia el frente.

Talla

Usualmente, los sujetos son más altos en la mañana y más pequeños en la tarde. Existe una pérdida aproximadamente del 1% en talla durante el transcurso del día. El

sujeto debe posicionarse con la espalda, glúteos y talones contra la pared, y ubicar la cabeza en plano de Frankfort: el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo. En esta posición el punto más alto del cráneo-denominado *vértex*-hara contacto con el instrumento de medición cuando el evaluador lo coloque firmemente sobre la cabeza. Se sugiere que la lectura se realice luego de una inspiración profunda.



Fuente: Onzari, M 2021

Perímetros:

Cuando el antropometrista lleva a cabo la medición de los perímetros, debe manejar con precaución la presión que ejerce al ajustar la cinta en el sitio a medir, no deben quedar espacios entre la cinta y la piel, pero tampoco debe ajustar la cinta en exceso. Los ojos del evaluador deben estar al mismo nivel que la cinta para realizar una lectura correcta.

- *Brazo flexionado o en extensión:* se le pide al evaluado que realice una máxima contracción del músculo bíceps y que la sostenga hasta que se realice la lectura. La cinta debe colocarse en el punto más alto del bíceps.
- *Cintura:* se toma en el perímetro más estrecho entre la 10° costilla y la cresta iliaca. En general este sector se visualiza a simple vista. En el caso de que no se encuentre el sitio más estrecho, debe tomarse en el punto medio de las referencias anteriormente mencionadas.

- *Pantorrilla*: se mide donde se encuentra el máximo valor de circunferencia en la zona de la pantorrilla.

Composición corporal

El estudio de la composición corporal comprende la determinación de los componentes principales del cuerpo humano, tanto químicos como estructurales.

La composición corporal puede estimarse a través de dos métodos:

- Bioquímico
- Fraccionamiento anatómico

Índices

➤ *Índice cintura/cadera*:

Hasta no hace muchos años, el índice cintura/cadera era una herramienta muy utilizada en el área de salud, y se lo asociaba con el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Con el tiempo quedó en desuso, debido a que al modificar el peso corporal del evaluado, se modifica también el valor de la cintura y el de la cadera alterando la interpretación del resultado. Otra de sus limitaciones es que pueden encontrarse dos personas con el mismo índice, pero tener medidas totalmente distintas. Ejemplo: caso 1 → cintura/cadera: 70/100. Caso 2 → cintura/cadera: 90/130. En ambos casos el índice es equivalente a 0,7.

Por los motivos mencionados, actualmente se utiliza solo la medición de la circunferencia de cintura.

	Mujer	Hombre
Bajo riesgo	<80 cm	<94 cm
Riesgo incrementado	80-87 cm	94-101 cm
Riesgo incrementado sustancialmente	>88 cm	>102 cm

Umbral de circunferencia de cintura para identificar personas con riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas. (Onzari M. 2021).

➤ *Índice de masa corporal*

Es la relación de peso (kg) y el valor de la altura al cuadrado (en metros) (kg/mts^2). El IMC ha sido considerado, en estudios epidemiológicos, una estimación indirecta de la adiposidad corporal.

Según la OMS, un valor de índice de masa corporal (IMC) entre 20 y $24,9 \text{ kg}/\text{mts}^2$ se considera normal, $25-29,9 \text{ kg}/\text{mts}^2$, sobrepeso y valores superiores a $30 \text{ kg}/\text{mts}^2$ obesidad. Por lo tanto, se puede suponer que el IMC es correlacionado con el porcentaje de tejido adiposo corporal y por esta razón es un parámetro predictivo para varias patologías, como la obesidad y la diabetes tipo 2.

Las variaciones en el peso corporal no son simplemente una función de la adiposidad, pues también reflejan la estructura (masa muscular, ósea y adiposa) del individuo, con lo cual la utilización del IMC como índice de adiposidad o grado de salud no es mucho más válido que las conocidas tablas de peso ideal.

Según algunos estudios, las personas con sobrepeso y obesidad que tienen una circunferencia de cintura alta aumentan aproximadamente cinco veces la prevalencia de padecer síndrome metabólico en comparación con sujetos que clasifican en el mismo rango de IMC, pero que presentan circunferencia de cintura normal. Es por ello que se considera que la circunferencia de cintura es mejor indicador del riesgo que el IMC.

Análisis de datos e interpretación de resultados

Para comparar y analizar los resultados es necesario disponer de una población de referencia. Si el deportista juega al rugby en la posición pilar, se deberá comparar con referencias de composición corporal de pilares de rugby, por ejemplo.

En Buenos Aires, entre los años 2002 y 2004 se realizó un estudio antropométrico: ARGOREF, que incluyó alrededor de 190 hombres y mujeres de 20 a 30 años, la mayoría de Gran Buenos Aires, sin patologías y que hicieran actividad física en forma amateur.

Para el análisis de la composición corporal, se utilizó el Método de Fraccionamiento Corporal en Cinco Componentes de Kerr y Ross. Esta tabla aportó un primer paso en la ayuda al profesional de salud y deporte para tener parámetros

que permitan realizar comparaciones y guiar en la toma de decisiones. (Onzari M, 2021)

Tabla 4: Datos antropométricos Femenino

	n	ESTADÍSTICAS					PERCENTILES									
		prom.	est.	mdna	max	min	5%	15%	25%	50%	75%	85%	95%	IC 95%		
EDAD años	90	26.0	2.3	26.3	30.0	19.1	22.7	23.4	23.8	26.3	27.8	28.8	29.3	25.5	26.5	
MASA CORP. Kg	90	56.6	9.2	54.2	94.4	41.8	47.3	48.9	49.8	54.2	61.4	63.0	75.0	54.7	58.5	
ALTURAS Y LONGITUDES SEGMENTARIAS (cm)	TALLA	90	161.1	6.7	160.2	177.0	147.1	150.9	154.9	156.2	160.2	166.0	167.7	173.0	159.7	162.5
	T. SENT	90	85.8	3.3	85.7	95.4	80.0	80.5	81.9	83.8	85.7	87.3	88.8	91.1	85.1	86.4
	ENVERG	39	164.6	8.9	163.5	180.2	143.3	151.0	156.6	158.5	163.5	171.4	173.5	178.8	161.8	167.3
	ACR-RAD	90	30.8	1.8	30.9	34.6	26.8	27.7	28.8	29.4	30.9	32.1	32.7	33.2	30.4	31.1
	RAD-EST	90	23.7	1.6	23.8	30.0	20.9	21.2	21.8	22.8	23.8	24.8	25.1	26.0	23.4	24.1
	MEST-DAC	90	18.4	1.0	18.2	21.2	16.5	17.0	17.4	17.6	18.2	18.9	19.3	20.1	18.2	18.6
	ILIOESPIN.	90	88.6	5.3	88.0	98.4	71.7	79.3	83.9	85.2	88.0	92.4	94.7	97.5	87.5	89.7
	TROCANTER	90	83.8	5.1	84.0	95.9	64.5	76.8	78.8	80.2	84.0	86.3	88.8	92.1	82.7	84.8
	TRC-TLA	90	42.1	2.9	42.4	49.5	35.1	37.3	38.9	40.2	42.4	44.2	44.7	46.1	41.5	42.7
	TIB. LAT.	89	42.2	2.6	41.6	49.5	37.6	38.5	39.7	40.2	41.6	43.6	45.0	46.8	41.6	42.7
	TIB. MED.	58	35.6	2.4	35.2	41.8	31.0	32.7	33.0	33.7	35.2	37.7	38.5	38.8	35.0	36.2
PIE	90	24.1	1.2	24.0	28.4	21.8	22.2	23.2	23.4	24.0	24.5	25.5	26.4	23.9	24.4	
DIÁMETROS (cm)	BIACROM	90	35.8	1.8	35.4	42.5	33.1	33.7	34.3	34.7	35.4	36.6	37.4	39.1	35.5	36.2
	TORAX TV	90	25.8	1.6	25.6	31.9	23.3	23.5	24.3	24.6	25.6	26.5	27.3	28.9	25.4	26.1
	TORAX AP	90	17.0	1.9	16.9	26.9	13.3	14.7	15.2	15.6	16.9	18.1	18.8	19.7	16.7	17.4
	BIILIOCR.	90	26.8	1.6	26.5	31.3	23.3	24.5	25.1	25.8	26.5	28.0	28.4	29.6	26.4	27.1
	HUMERAL	90	6.1	0.4	6.1	7.2	5.3	5.6	5.8	5.9	6.1	6.4	6.5	6.7	6.1	6.2
	FEMORAL	90	8.9	0.6	8.8	10.5	8.0	8.2	8.4	8.5	8.8	9.4	9.5	9.9	8.8	9.1
PERÍMETROS (cm)	CABEZA	90	54.9	1.6	54.8	58.9	51.2	52.4	53.2	53.8	54.8	55.8	56.5	57.6	54.5	55.2
	CUELLO	90	31.1	2.4	30.5	41.1	27.7	28.4	29.3	29.8	30.5	31.8	32.8	34.3	30.6	31.6
	BRAZO	90	26.4	3.1	25.6	37.4	20.3	22.8	24.0	24.4	25.6	27.2	29.6	32.7	25.7	27.0
	BRZ. FLEX	90	27.0	2.8	26.4	38.6	21.6	23.8	24.9	25.2	26.4	27.5	29.6	32.4	26.4	27.6
	ANTEBRZ	90	23.1	1.9	22.7	31.0	18.5	21.2	21.7	22.1	22.7	24.0	24.7	26.8	22.8	23.5
	MUÑECA	90	14.7	1.0	14.6	18.3	12.9	13.3	13.9	14.2	14.6	15.1	15.4	16.9	14.5	14.9
	TORAX	90	84.0	5.8	82.6	106.3	73.3	76.5	79.3	80.9	82.6	86.2	88.0	96.4	82.8	85.2
	CINTURA	90	69.6	6.5	68.1	91.3	59.5	62.4	63.4	64.7	68.1	72.5	75.7	82.5	68.3	71.0
	CADERA	90	95.6	5.9	94.4	111.7	86.5	87.7	90.0	91.9	94.4	97.7	102.4	107.7	94.4	96.8
	MUSLO MX	90	54.5	4.1	53.6	67.6	48.4	49.7	50.5	51.4	53.6	56.5	58.9	62.1	53.6	55.3
	MUSLOMED	90	48.7	4.1	48.3	61.3	41.2	43.4	44.6	45.6	48.3	50.8	54.2	56.2	47.8	49.5
PANTORR.	90	34.3	2.4	34.0	42.9	29.7	30.9	32.1	32.7	34.0	35.4	36.6	39.0	33.8	34.8	
TOBILLO	90	20.9	1.3	20.8	24.0	17.4	19.1	19.5	19.9	20.8	21.9	22.6	23.2	20.7	21.2	
PLIEGUES (mm)	TRICEPS	90	15.8	4.4	16.0	27.5	8.5	10.0	11.0	12.4	16.0	17.5	20.3	25.9	14.9	16.7
	SUBESCAP	90	10.9	4.0	10.0	22.0	5.3	5.7	7.0	8.0	10.0	13.5	15.3	19.1	10.1	11.8
	BICEPS	88	6.9	2.9	6.5	18.5	2.0	3.0	4.3	5.0	6.5	8.0	9.8	11.5	6.3	7.5
	CR. ILIACA	90	17.9	7.7	15.8	51.0	5.0	9.1	10.9	12.3	15.8	22.5	25.4	31.9	16.3	19.5
	SUPRA ESP	90	10.2	3.8	10.0	22.0	4.0	5.1	6.4	7.5	10.0	12.4	13.5	17.5	9.4	11.0
	ABDOMIN.	90	20.6	7.7	19.5	47.0	6.0	9.0	14.0	15.5	19.5	25.0	26.8	36.5	19.0	22.2
	MUSL. ANT.	90	22.7	7.3	20.5	43.5	10.0	12.8	16.0	17.5	20.5	27.3	31.8	36.0	21.2	24.2
	PANTORR.	90	15.7	5.6	15.1	31.5	7.5	9.0	10.0	11.5	15.1	17.5	21.3	29.1	14.6	16.9
Σ6PLIEG.	90	95.9	25.0	91.5	158.0	47.3	61.9	69.5	76.4	91.5	112.4	121.6	145.2	90.8	101.1	

Fuente: Francis Holway, 2005.

Tabla 5: Composición corporal y Somatotipo femenino

Z-SCORE PHANTOM	n	ESTADÍSTICAS d.					PERCENTILES									
		prom.	est.	mdna	max	min	5%	15%	25%	50%	75%	85%	95%	IC 95%		
ZADIPOSA	90	-0.4	0.8	-0.5	1.5	-1.9	-1.4	-1.2	-1.0	-0.5	0.0	0.4	1.0	-0.6	-0.3	
ZMUSCULO	90	0.4	0.9	0.2	3.5	-0.9	-0.7	-0.4	-0.2	0.2	1.1	1.4	1.9	0.3	0.6	
ZRESIDUAL	90	0.3	1.0	0.2	3.1	-1.4	-1.0	-0.7	-0.4	0.2	1.0	1.2	2.0	0.1	0.5	
ZOSEA	90	-0.2	0.6	-0.1	1.9	-1.5	-1.1	-0.7	-0.5	-0.1	0.2	0.4	0.6	-0.3	0.0	
% ERROR	90	2.2%	3.5%	2.6%	10.9%	-5.8%	-3.4%	-1.5%	0.1%	2.6%	4.7%	5.1%	8.1%	1.5%	3.0%	
% MASAS																
ADIPOSA	90	33.8%	4.1%	34.2%	41.6%	21.4%	26.8%	29.5%	30.9%	34.2%	36.4%	38.5%	39.4%	32.9%	34.6%	
MUSCULAR	90	39.3%	3.5%	38.4%	50.6%	32.4%	34.9%	36.1%	36.8%	38.4%	41.7%	42.7%	45.0%	38.6%	40.0%	
RESIDUAL	90	9.6%	1.0%	9.5%	12.0%	7.2%	8.0%	8.7%	8.9%	9.5%	10.3%	10.6%	11.1%	9.4%	9.8%	
OSEA	90	11.6%	1.4%	11.4%	17.3%	9.0%	9.8%	10.1%	10.6%	11.4%	12.5%	12.8%	13.8%	11.3%	11.8%	
PIEL	90	5.8%	0.5%	5.9%	6.7%	4.2%	5.0%	5.2%	5.5%	5.9%	6.1%	6.3%	6.6%	5.7%	5.9%	
MUSCULO/OSEO	90	3.5	0.5	3.4	4.8	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.7	4.0	4.2	3.4	3.6	
ADIPOSA	90	19.2	3.9	18.7	30.1	12.3	14.0	15.3	16.3	18.7	21.8	24.2	26.1	18.3	20.0	
MUSCULAR	90	22.4	4.7	21.7	42.3	14.4	17.4	18.6	19.1	21.7	23.2	25.7	31.8	21.4	23.3	
RESIDUAL	90	5.5	1.2	5.2	9.8	3.8	4.2	4.5	4.6	5.2	6.0	6.5	8.0	5.2	5.7	
OSEA	90	6.4	0.8	6.3	9.2	4.7	5.3	5.7	6.0	6.3	6.7	7.1	7.8	6.3	6.6	
PIEL	90	3.3	0.3	3.2	4.0	2.8	2.9	3.0	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.2	3.3	
KGs. MASAS																
IMC Kg/m ²	90	21.8	2.7	21.0	30.1	18.1	18.8	19.4	19.9	21.0	22.8	24.9	28.2	21.2	22.3	
%G. Dur.&Wom.	90	25.8	4.2	25.8	35.0	16.1	19.1	21.1	22.8	25.8	28.1	30.8	32.7	24.9	26.7	
Kg. MUSC. Martin	90	26.4	5.7	24.9	53.2	15.0	21.3	21.8	23.2	24.9	27.8	30.2	35.4	25.2	27.6	
Somatotipo																
endo	90	3.9	1.1	3.9	6.3	1.9	2.4	2.8	3.0	3.9	4.5	5.2	5.9	3.7	4.1	
meso	90	4.1	1.2	3.9	7.3	1.7	2.4	3.1	3.2	3.9	4.5	5.6	6.2	3.9	4.3	
ecto	90	2.3	1.1	2.4	4.4	0.1	0.3	1.1	1.5	2.4	3.2	3.3	4.0	2.1	2.5	

Fuente: Francis Holway, 2005.

Clasificación:

La categorización en antropometría puede hacerse en una escala de 5 categorías según Frisancho, AR. (1990) a saber:

- Muy bajo < percentil 5
- Bajo percentil 5 a 15
- Promedio percentil 25 a 85
- Elevado percentil 85 a 95
- Muy elevado > percentil 95

f) Estado nutricional

Estado nutricional

El Estado Nutricional es una técnica capaz de reconocer e identificar cómo se encuentran nutricionalmente las personas, el mismo, se determina mediante la relación entre las necesidades nutricionales individuales y los tiempos de la nutrición (ingestión, absorción y utilización de nutrientes).

Para determinarlo, se lleva a cabo un método científico que reúne factores internos individuales.

La Valoración del Estado Nutricional establece los siguientes objetivos:

- Identificar si los individuos poseen un estado nutricional equilibrado o algún grado de déficit o exceso.
- Establecer programas de nutrición adaptados a las necesidades nutricionales tanto individuales como poblacionales.
- Determinar los posibles riesgos y complicaciones relacionadas con el estado de nutrición del individuo. (Gallardo, 2013)

Valoración Antropométrica del Estado Nutricional

La Valoración Antropométrica es una técnica utilizada con el fin de evaluar el estado nutricional de un individuo. La misma comprende los siguientes apartados:

- ✓ Evaluación del peso y la talla y su relación según la edad.
- ✓ Determinación del Índice de Masa Corporal a partir de las variables de peso y talla.
- ✓ Valoración de la composición corporal.

Para llevar a cabo esta técnica se pretende que esté a cargo de personas calificadas, ya que requieren un conocimiento sobre los instrumentos especializados adecuados y los estándares de referencia para la evaluación.

Una de las desventajas de esta técnica suele tener que ver con la posibilidad de encontrarse sujeta a errores. Esto se debe a que si se ignora la importancia de complementar la evaluación del individuo con información sobre su frecuencia de actividad física, hábitos alimentarios, antecedentes familiares, enfermedades crónicas y/o consumo de alimentos, el diagnóstico puede considerarse irrelevante.

En la evaluación antropométrica generalmente se utilizan como indicadores el peso y la talla, debido a su practicidad a la hora de recolectar los datos, ya que para realizar el resto de las mediciones se necesitan instrumentos y técnicas específicas. (Gallardo, 2013)

Al concluir con la toma de mediciones, los datos pueden combinarse y resultar en el Índice de Quetelet, también conocido como Índice de Masa Corporal (IMC). Su técnica se basa en medir la diferencia entre el peso (kg) dividido la talla (m) al cuadrado.

Luego de calcular el Índice de Masa Corporal el valor obtenido se ubica en los rangos existentes para determinar el resultado. La clasificación identificará el estado nutricional del individuo evaluado.

- Tabla de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

IMC	Estado
Por debajo de 18,5	Bajo peso
18,5–24,9	Peso normal
25,0–29,9	Pre-obesidad o Sobrepeso
30,0–34,9	Obesidad clase I
35,0–39,9	Obesidad clase II
Por encima de 40	Obesidad clase III

Fuente: OMS (2023)

g) Guías Alimentarias para la Población Argentina

Las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) son una herramienta que orienta a la población para una correcta selección y consumo de alimentos, mediante 10 mensajes principales junto con una gráfica de la alimentación diaria. La gráfica fue diseñada especialmente para nuestro país y acompaña las recomendaciones generales de las Guías Alimentarias haciendo referencia al consumo de diferentes grupos de alimentos que se deben distribuir a lo largo de un día.

Mensajes de la Alimentación saludable

Los siguientes son los mensajes principales de las nuevas GAPA:

MENSAJE 1. Incorporar a diario alimentos de todos los grupos y realizar al menos 30 minutos de actividad física.

MENSAJE 2. Tomar a diario 8 vasos de agua segura.

MENSAJE 3. Consumir a diario 5 porciones de frutas y verduras en variedad de tipos y colores.

MENSAJE 4. Reducir el uso de sal y el consumo de alimentos con alto contenido de sodio.

MENSAJE 5. Limitar el consumo de bebidas azucaradas y de alimentos con elevado contenido de grasas, azúcar y sal.

MENSAJE 6. Consumir diariamente leche, yogur o queso, preferentemente descremados.

MENSAJE 7. Al consumir carnes quitarle la grasa visible, aumentar el consumo de pescado e incluir huevo.

MENSAJE 8. Consumir legumbres, cereales preferentemente integrales, papa, batata, choclo o mandioca.

MENSAJE 9. Consumir aceite crudo como condimento, frutas secas o semillas.

MENSAJE 10. El consumo de bebidas alcohólicas debe ser responsable. Los niños, adolescentes y mujeres embarazadas no deben consumirlas. Evitarlas siempre al conducir.

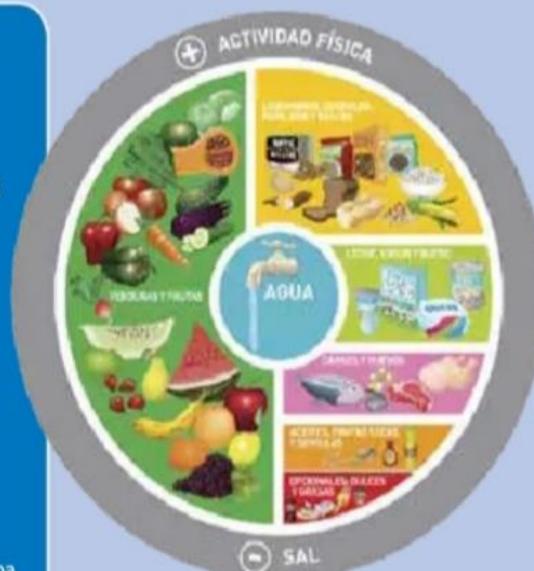


Imagen 1. Gráfica de las Guías Alimentarias para la Población Argentina 2016.

Fuente: Ministerio de Salud de la Nación.
Guías Alimentarias para la Población Argentina,
Buenos Aires 2016.

Grafica de la Alimentación Saludable



8. MATERIALES Y MÉTODOS

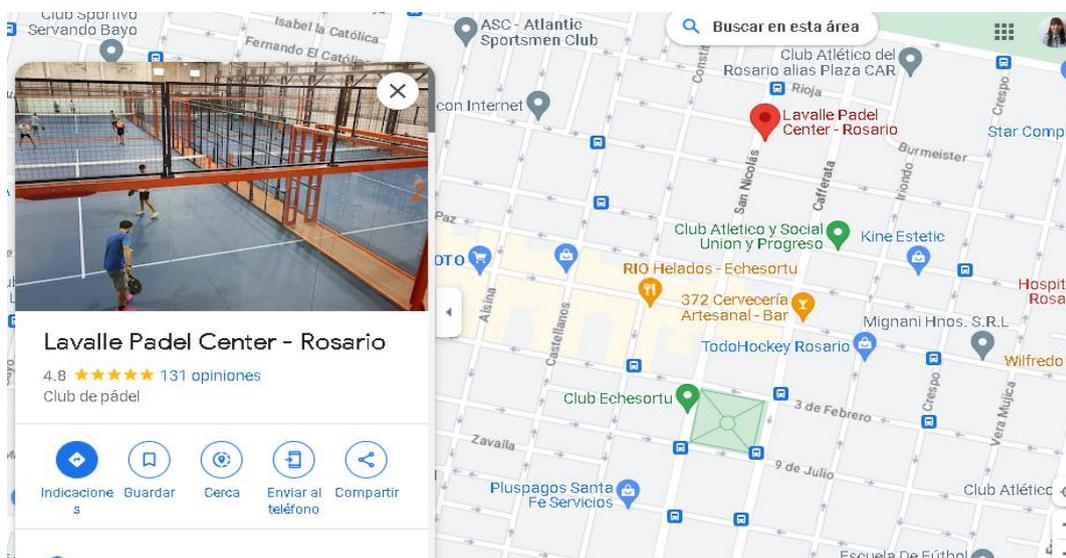
Referente empírico

La investigación se llevó a cabo durante el mes de Enero de 2024 en el Club Lavalle Pádel Center, que está ubicado en calle San Nicolás 965 en la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina. La ciudad se encuentra en el extremo sudeste de la provincia de Santa Fe, a 170 kilómetros de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia. El club fue inaugurado el 15 de febrero de 2022, y es el primer club de Rosario que cuenta con 4 canchas blindex cubiertas, con césped con aprobación internacional para el uso en competiciones oficiales; un bar/cervecería para disfrutar del tercer tiempo, gimnasio para entrenamiento de fuerza, local físico de venta de paletas e indumentaria, y también cuenta con una escuela de menores, en la que concurren más de 40 niños de 6 a 12 años de edad y también posee una sala para eventos privados.

El club se encuentra inscripto en la Asociación Argentina de Pádel (A.P.A) por lo que en él se desarrollan torneos oficiales con jugadores profesionales, y también organizan torneos o peñas los fines de semana para jugadores amateurs de todas las categorías, tanto para damas como para caballeros. Asimismo el club se encuentra asociado con una Academia de Pádel en la que brindan en conjunto el curso de “Entrenador de Pádel” para desarrollar las tareas de entrenadores tanto en etapa formativa como en la alta competencia.

El Club abre sus puertas de lunes a domingos de 8.00 hs a 00.00 hs, y el horario de mayor concurrencia es de 17 a 19 hs.

Adjunto mapa de la ubicación del Club Lavalle Pádel Center de la ciudad de Rosario.



9. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO

El presente estudio es de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo y cualitativo, de corte transversal.

En cuanto al tipo de diseño fue de campo y dentro de este se utilizó la encuesta, el registro alimentario de 5 días, junto con el cuestionario de frecuencia de consumo e instrumentos de medición antropométrica, como balanza digital, tallimetro y cinta métrica

- ✓ Cuantitativo y cualitativo: Es una investigación cualitativa, ya que está orientada a revelar cuáles son las características de determinados sucesos y cuantitativa debido a que usa magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas de la estadística, buscando certeza en las mediciones.

Para recolectar los datos alimentarios se realizó una entrevista, utilizando un cuestionario de frecuencia de consumo donde se indago acerca de los hábitos alimentarios de las jugadoras. Luego se utilizó una herramienta confiable como el registro de alimentos que realizaron por un total de 5 días, no necesariamente consecutivos, si teniendo en cuenta que sean al menos 3 días en los que jugaron pádel, ya sea entrenamiento o competencia. Finalmente, a modo de complementar las herramientas anteriores, se realizo una encuesta sobre preguntas puntuales que competen al deporte, como la hidratación y la alimentación previa, durante y post actividad física.

Para recolectar los datos antropométricos, se determinó el peso (mediante balanza digital), talla (mediante tallimetro), perímetros de cintura (para determinar una estimación aproximada de grasa abdominal) perímetro de brazo flexionado y pantorrilla (estimación aproximada de masa muscular) mediante cinta métrica, metálica y flexible. Se estimo IMC, a través de los valores de peso y talla ($\text{peso}/\text{altura}^2$). Se utilizo la ecuación de Deurenberg para determinar el porcentaje de grasa corporal y junto con los demás perímetros fueron comparados con los valores de las tablas ARGOREF para establecer si las jugadoras se encuentran dentro de la media de deportistas amateur.

Todos los datos obtenidos antropométricamente me permitieron determinar el estado nutricional de las deportistas.

- ✓ Prospectivo: según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio es prospectivo, ya que se registró la información según fueron ocurriendo los fenómenos.
- ✓ Descriptivo: Se estudiaron los hechos tal como se observan en condiciones naturales, no se manipulo el factor de estudio, sólo se determinó “cómo es” la situación de las variables (peso, talla, IMC, perímetros, hábitos alimentarios, estado nutricional) que se estudiaron en las jugadoras de Pádel. En este estudio se buscó establecer una descripción de los hechos, incluyendo un marco teórico, sin solicitar hipótesis.
- ✓ Transversal: Las variables fueron estudiadas en un momento determinado, sin haber una continuidad en el tiempo, precisamente durante el mes de Enero de 2024

Población y muestra

La población de estudio está constituida por 12 mujeres jugadoras de Pádel amateur que concurrieron al Club Lavalle Pádel Center, de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, durante el mes de enero de 2024, por lo que la muestra representa el 100% de la población.

Criterios de inclusión y exclusión

• Inclusión:

1. Que pertenezcan o asistan al Club Lavalle Pádel Center.
2. Que se encuentren en período de competencia.
3. Que se encuentren en periodo de entrenamiento.
4. Que den su consentimiento para participar del estudio.

• Exclusión:

1. Que no se encuentren en período de competencia.
2. Que no se encuentren en periodo de entrenamiento
3. Que rechacen participar del estudio.

Variables

En este proyecto de investigación se estudiaron las siguientes variables:

- 1) Peso.
- 2) Talla.
- 3) Perímetros.
- 3) Hábitos alimentarios.
- 4) Estado nutricional.

Operacionalización de las variables

- 1) **Peso:** Peso actual de la jugadora de pádel en el momento del pesaje.
 - Indicador: Kilogramos.
- 2) **Talla:** Talla actual de la jugadora de pádel en el momento de la medición.
 - Indicador: Metros.
- 3) **Perímetros:**

Perímetro de Cintura: perímetro de cintura de la deportista al momento de la medición.

Se toma en el perímetro más estrecho entre la 10° costilla y la cresta iliaca. En general este sector se visualiza a simple vista. En el caso de que no se encuentre el sitio más estrecho, debe tomarse en el punto medio de las referencias anteriormente mencionadas. (Onzari M, 2021)

- Indicador: centímetros

	Mujer	Hombre
Bajo riesgo	<80 cm	<94 cm
Riesgo incrementado	80-87 cm	94-101 cm
Riesgo incrementado sustancialmente	>88 cm	>102 cm

Perímetro de brazo flexionado: perímetro de brazo flexionado de la deportista al momento de la medición.

Se le pide al evaluado que realice una máxima contracción del musculo bíceps y que la sostenga hasta que se realice la lectura. La cinta debe colocarse en el punto más alto del bíceps. (Onzari M, 2021)

- Indicador: centímetros.

Valores de referencia para mujeres: Tablas ARGOREF. (Ver en página 65 y 66)

Perímetro de pantorrilla: perímetro de pantorrilla de la deportista al momento de la medición.

Se mide donde se encuentra el máximo valor de circunferencia en la zona de la pantorrilla. (Onzari M, 2021)

- Indicador: centímetros.

Valores de referencia para mujeres: Tablas ARGOREF (ver en página 65 y 66)

4) **Hábitos alimentarios:** hábitos alimentarios de la jugadora de pádel al momento que realice el trabajo de campo.

Los hábitos alimentarios de las deportistas fueron estudiados mediante las siguientes herramientas:

Frecuencia de consumo: método retrospectivo para realizar valoración alimentaria.

Describe patrones de la ingesta habitual de una lista de alimentos, la cantidad y el número de veces que se los consume por día, semana o mes. (Onzari M, 2021)

Registro alimentario: método prospectivo para realizar valoración alimentaria.

Consiste en registrar la cantidad de alimentos y bebidas consumidos durante un periodo de tiempo, incluyendo la forma de preparación, nombres comerciales de los productos, horarios y lugar de la ingesta. (Onzari M, 2021). Se realizó por un total de 5 días, para cada una de las jugadoras de pádel.

Encuesta: método retrospectivo para complementar las 2 herramientas anteriores, se buscó hacer hincapié en preguntas puntuales sobre hidratación y alimentación pre-post y durante la ejecución del deporte.

Referencias: Guías Alimentarias para la Población Argentina. (GAPA) y Capítulo 7 y 8 del libro “Fundamentos de Nutrición en el Deporte” Onzari Marcia, 2021.

5) **Estado Nutricional:** estado nutricional de la jugadora de pádel al momento que realice el trabajo de campo.

El estado nutricional se determinó a través de valoración antropométrica, con la medición del peso, talla y perímetros, con los que se obtuvieron los siguientes índices y ecuaciones:

Ecuación de Deurenberg: $(1,12 \times \text{IMC} + (0,23 \times \text{edad en años}) - (10,8 \times \text{sexo}) - 5,4)$ donde se coloca el valor 0 para el sexo femenino. (Piñeda Geraldo, 2016).

Valores de referencia para mujeres (Brey G, 2003):

Normal: entre 24 y 30 %

Límite: entre 31 y 33 %

Obesidad: >33 %

Índice de Masa Corporal: El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²) (OMS, 2023)

- Tabla de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

IMC	Estado
Por debajo de 18.5	Bajo peso
18,5–24,9	Peso normal
25.0–29.9	Pre-obesidad o Sobrepeso
30.0–34.9	Obesidad clase I
35,0–39,9	Obesidad clase II
Por encima de 40	Obesidad clase III

Fuente: OMS (2023)

10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Balanza digital: *medida para la que se utilizó: peso (kg)*

Es el instrumento esencial para evaluar y conocer el peso actual de las jugadoras de pádel en el momento de la intervención. Se utilizó una balanza electrónica digital portátil marca Femmto B1, para lograr practicidad al estudio. Las jugadoras fueron pesadas con mínimo de vestimenta y sin calzado.



Tallímetro: *medida para la que se utilizó: talla (mts)*

Para poder medir la altura de las jugadoras de pádel se utilizó un tallímetro portátil. Este instrumento se formó con una cinta métrica ancha y numerada, un pie lateral y una escuadra a 90° que hace función de tope, en un piso duro, firme, rígido y nivelado. La lectura se realizó luego de una inspiración profunda, con la cabeza correctamente ubicada en plano de Frankfort.

El sujeto debe posicionarse con la espalda, glúteos y talones contra la pared, y ubicar la cabeza en plano de Frankfort: el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo. En esta posición el punto más alto del cráneo -denominado *vértex*- hará contacto con el instrumento de medición cuando el evaluador lo coloque firmemente sobre la cabeza. (Onzari M. 2021)



Cinta métrica: Medida para la que se utilizó: perímetros/circunferencias.

La cinta que se utilizó es de acero flexible para evitar que se estire con el uso, como suele ocurrir con las cintas no metálicas, (para facilitar la lectura y el trabajo del evaluador, deben presentar un espacio sin graduar, también llamado zona neutra, entre el inicio de la cinta y la línea del cero. (Onzari M, 2021))

Se realizó la toma de las siguientes medidas antropométricas,

- Perímetro de cintura: se tomó la medida en el perímetro más estrecho entre la 10° costilla y la cresta iliaca. En general este sector se visualiza a simple vista. En el caso de que no se encuentre el sitio más estrecho, debe tomarse en el punto medio de las referencias anteriormente mencionadas. (Onzari M, 2021)
- Perímetro de brazo flexionado: se pidió a la deportista evaluada que realice una máxima contracción del musculo bíceps y que la sostenga hasta que realice la lectura. Se colocó la cinta en el punto más alto del bíceps. (Onzari M, 2021)
- Perímetro de pantorrilla: Se tomó la medida donde se encuentra el máximo valor de circunferencia en la zona de la pantorrilla. (Onzari M, 2021)



Valoración antropométrica: para evaluar el estado nutricional de las deportistas, se obtuvo las siguientes medidas antropométricas: peso, talla y perímetros, para desarrollar esta tarea se tuvo en cuenta las recomendaciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Para determinar IMC (Índice de Masa Corporal) se utilizó el peso y la talla y para establecer el porcentaje de grasa corporal se utilizó la ecuación de Deurenberg, todos esos datos fueron analizados para poder realizar una evaluación antropométrica completa, ya que el IMC no discrimina compartimientos corporales y por sí solo no sirve como parámetro en deportistas.

Los perímetros de cintura, pantorrilla y brazo en flexión, fueron comparados con los valores de las tablas de referencia ARGOREF, al igual que el IMC y porcentaje de grasa corporal según Deurenberg.

Valoración alimentaria: el método que se utilizó para recabar datos sobre los hábitos alimentarios de las deportistas fue un **registro de alimentos (ver anexo)**, con el cual se obtuvo la cantidad y la frecuencia de las ingestas a medida que se fueron realizando. Sumado a esto, una **frecuencia de consumo de alimentos** para conocer sobre gustos, preferencias y sobre el patrón alimentario habitual y una **encuesta** en la que se aplican preguntas puntuales sobre hidratación, y alimentación antes, durante y post realizada la actividad física. Para hacer esta investigación, la tesista se reunió con las deportistas y les brindó una charla general con información en cuanto a medidas de distinta capacidad: como por ejemplo cuantos mililitros representa una taza, o cuantos gramos representa una cuchara, vasos, platos, envases, etc. para que al realizar el registro la información brindada sea lo más exacta posible.

Se pidió a las deportistas que registren los alimentos, método de cocción utilizado y el tamaño de la porción consumida. El registro fue realizado por un total de 5 días, y debieron registrar al menos 3 días en los que se encontraban en competencia, torneo o entrenamiento.

Al analizar los registros alimentarios y frecuencias de consumo, surgió la necesidad de complementar estas herramientas, por lo que se le envió a cada una de las deportistas una encuesta realizada mediante formularios de Google, haciendo

hincapié en puntos claves dentro de los hábitos alimentarios que tienen mayor incumbencia en el rendimiento deportivo (ver anexo)

Para analizar los datos obtenidos mediante la frecuencia de consumo, el registro de alimentos de 5 días, y la encuesta se comparó con las recomendaciones que establecen las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), a pesar de que las Guías están formuladas para población en general y no para deportistas, se consideró oportuno en este caso utilizarlas ya que las deportistas juegan pádel de manera amateur y recreacional y además porque un gran porcentaje de la población argentina no cumple con las recomendaciones establecidas por las GAPA, de todas maneras, también se utilizó en conjunto con las recomendaciones de nutrientes e hidratación para deportistas obtenidos del libro “Fundamentos de Nutrición en el Deporte” edición 2021 de Marcia Onzari, detallados en el marco teórico de este trabajo.

Procedimientos

Se citó a las 12 jugadoras mayores de 18 años, a concurrir al Club Lavalle Pádel, donde se tomaron las medidas de peso, talla y perímetros.

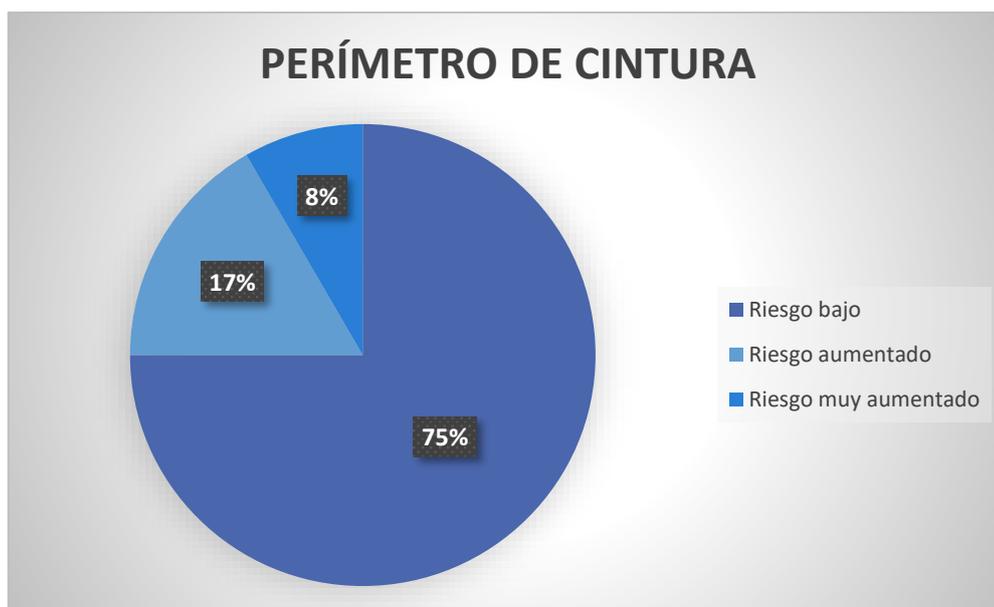
Una vez realizadas las mediciones antropométricas, se realizó a cada una la entrevista alimentaria (frecuencia de consumo) y se le entregó el registro que debía completar por un total de 5 días. Finalmente, se les envió la encuesta, a través de WhatsApp para complementar los datos obtenidos en las herramientas utilizadas previamente.

Luego de recolectar toda la información, se examinaron los resultados y fueron tabulados. Se efectuó cruces univariados, es decir se analizaron las variables estudiadas por separado, y cruces bivariados entre el Estado Nutricional y las dimensiones de la variable Hábitos Alimentarios. Se utilizó la tabulación de los resultados en una hoja de Excel, se realizaron los respectivos cuadros de análisis de cada una de las variables para finalizar con los cruces de las mismas en el mismo programa.

11. RESULTADOS ALCANZADOS

Gráfico I

Distribución porcentual del perímetro de cintura, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.

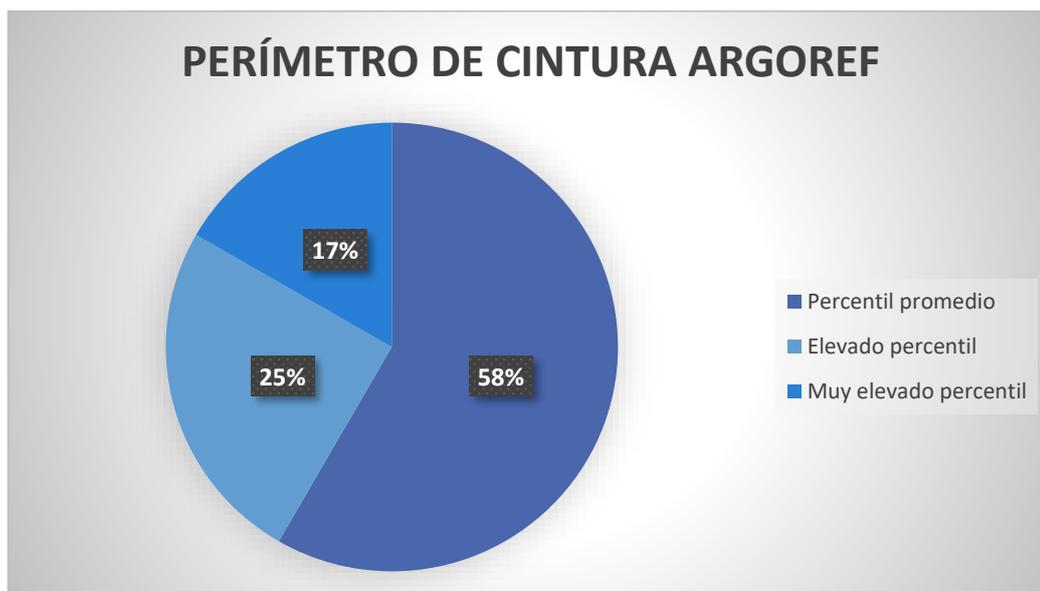


De acuerdo a los parámetros que se establecen para identificar mujeres con riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas. (Onzari M. 2021).

El 75% de las deportistas presento una circunferencia de cintura <80 cm (n=9), lo que representa un bajo riesgo de enfermedad cardiovascular, el 17 % tuvo una circunferencia de cintura entre 80 - 87 c, (n=2) lo que implica un riesgo aumentado, y el 8% (n=1) con riesgo muy aumentado de enfermedad cardiovascular.

Gráfico II

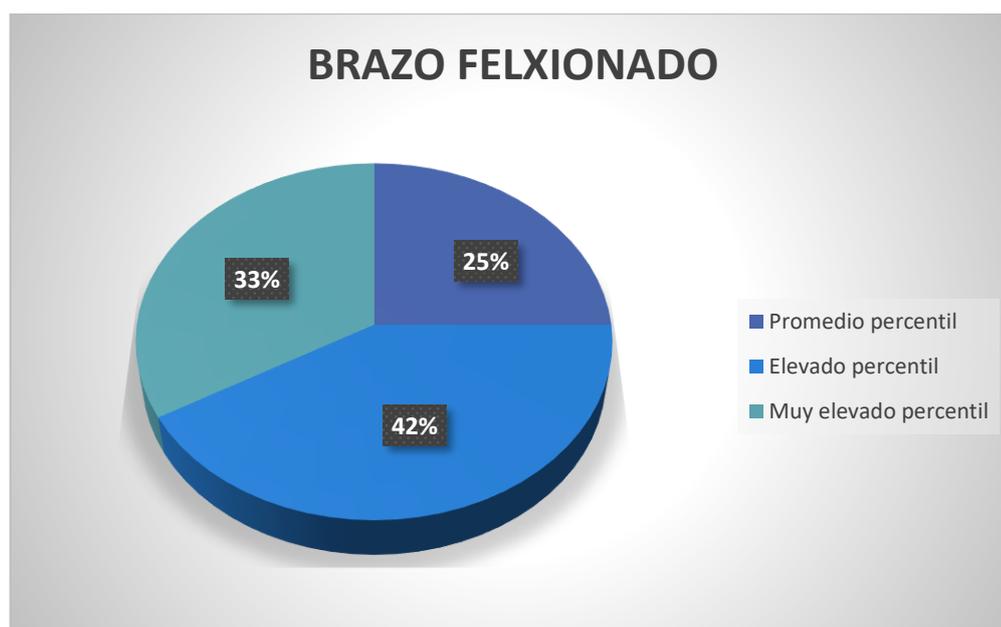
Distribución porcentual del perímetro de cintura, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



De acuerdo a los umbrales establecidos por las Tablas ARGOREF para deportistas amateurs (Francis Holways, 2005), el 58 % de las jugadoras (n=7) se encuentra en el percentil promedio, mientras que el 25% (n=3) se hallan en un elevado percentil y finalmente el 17% restante (n=2) presenta un percentil muy elevado.

Gráfico III

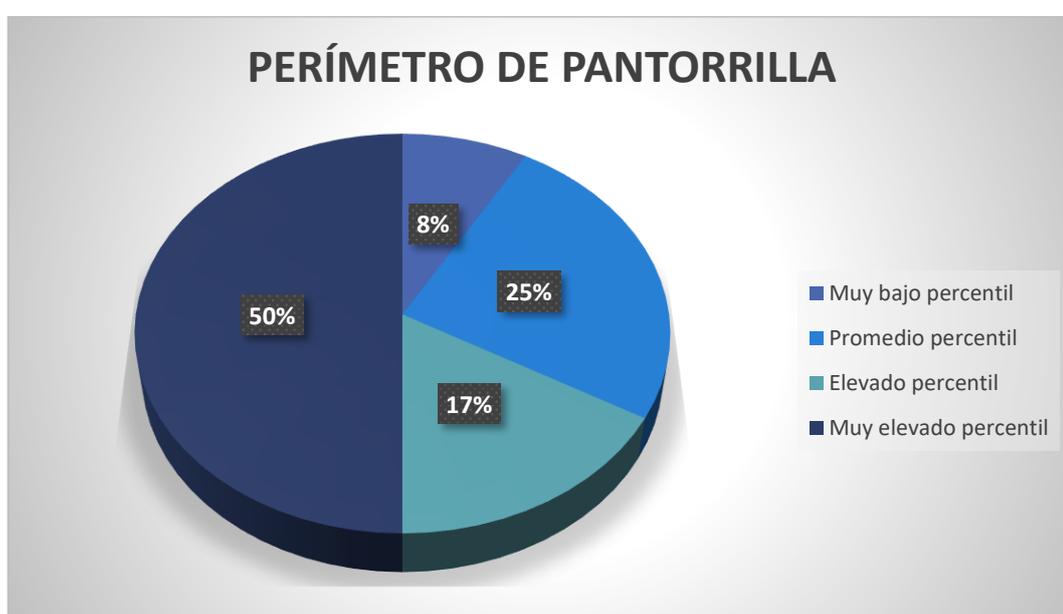
Distribución porcentual del perímetro de brazo flexionado, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se evaluó el perímetro del brazo flexionado de las deportistas y se obtuvo que el 25% (n=2) presenta un percentil promedio, mientras que un 42% (n= 5) se encuentra dentro de un percentil elevado y el 33 % (n=4) se halla dentro del percentil muy elevado.

Gráfico IV

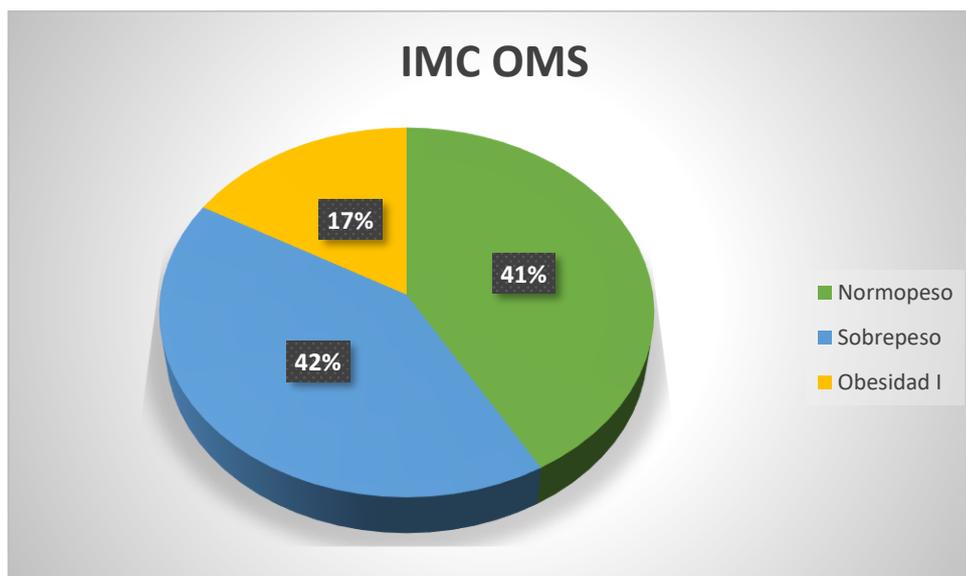
Distribución porcentual del perímetro de pantorrilla, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se determinó que el 50% de las jugadoras de pádel (n=6) representan la categoría de muy elevado percentil, el 17 % (n=2) presentan un percentil elevado, un 25% (n=3) se encuentra dentro del percentil promedio y un 8% (n=1) presenta un muy bajo percentil.

Gráfico V

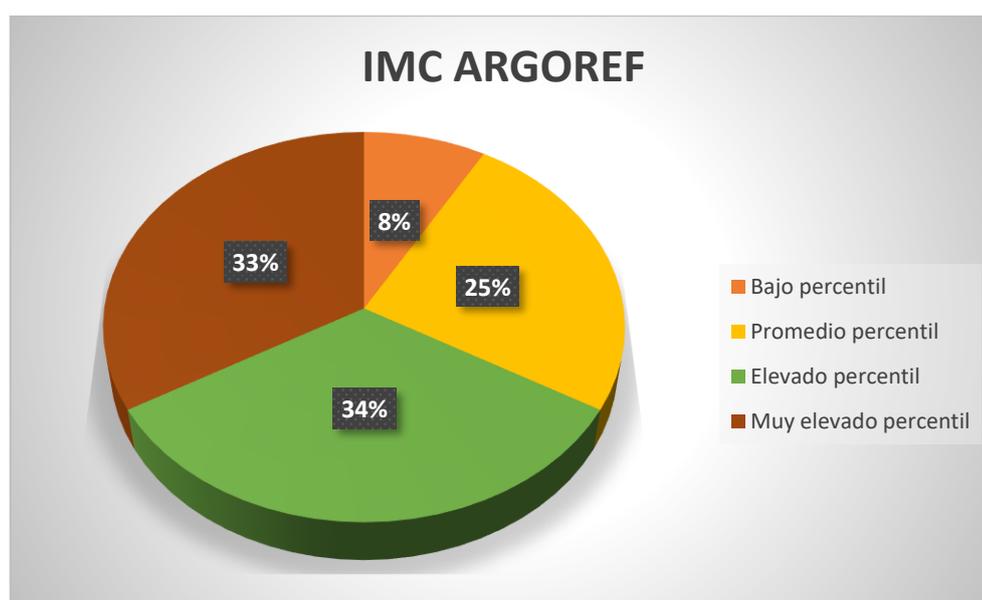
Distribución porcentual del IMC, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Según los datos obtenidos y clasificados mediante OMS, el 41 % (n=5) de las deportistas presenta normopeso, el 42 % (n=5) presenta sobrepeso y un 17% (n=2) presenta obesidad.

Gráfico VI

Distribución porcentual del IMC, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.

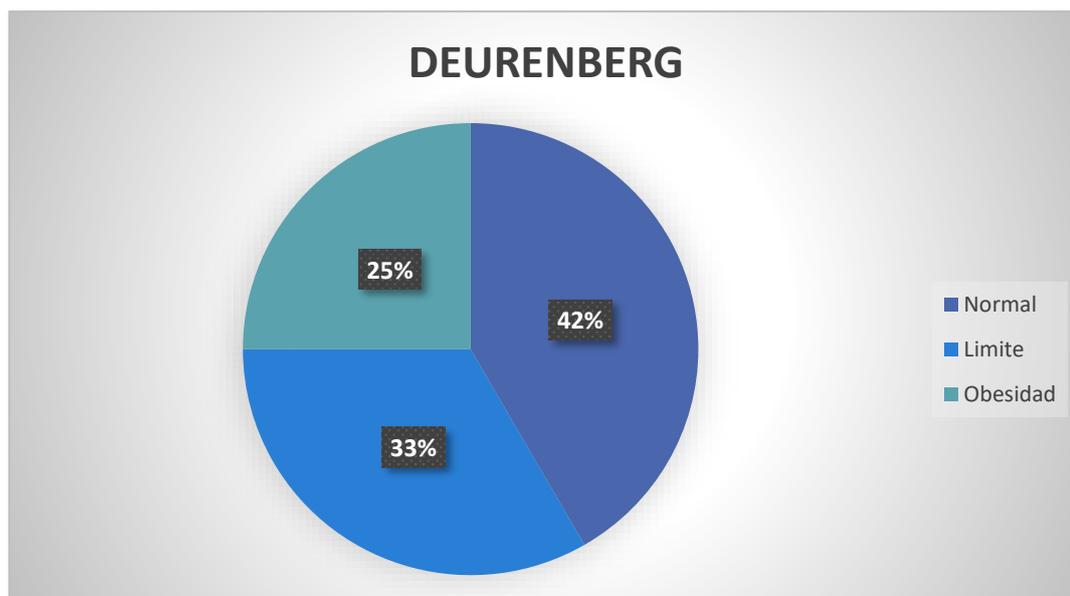


Según refieren las tablas ARGOREF el IMC de las jugadoras se clasifica de la siguiente manera, un 8% (n=1) en bajo percentil, un 25% (n=3) presenta un percentil

promedio, el 34 % (n=4) se encuentra en elevado percentil y un 33 % (n=4) en muy elevado percentil.

Gráfico VII

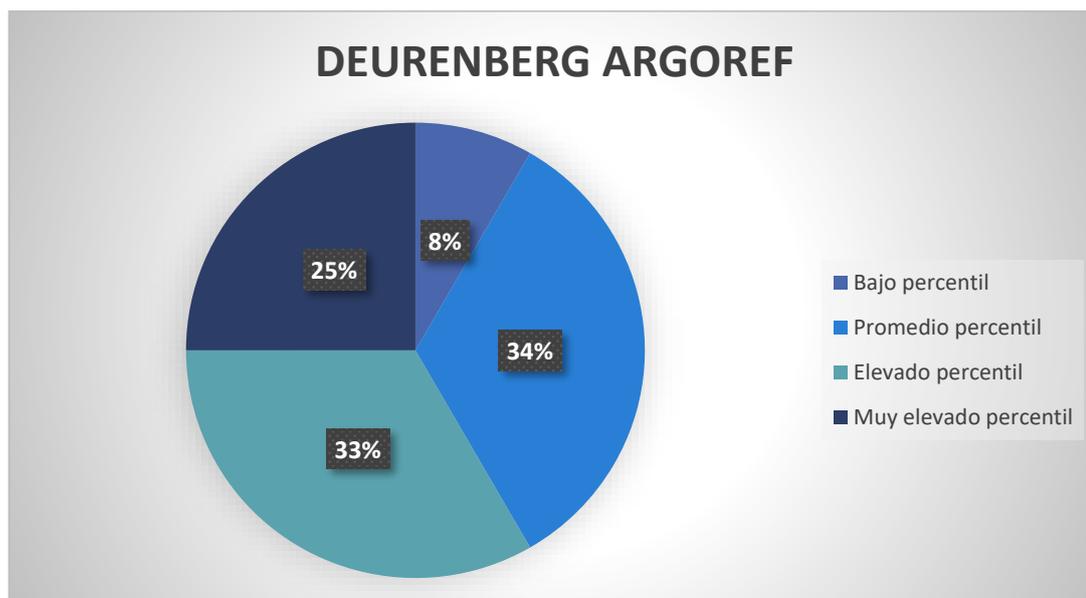
Distribución porcentual del porcentaje de grasa corporal, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se evaluó a las deportistas según la ecuación de Deurenberg bajo los valores de referencia para mujeres (Brey G, 2003), el 42 % (n=5) presenta un porcentaje de grasa corporal normal, el 33 % (n=4) se encuentra en el limite y un 25 % (n=3) presenta obesidad.

Gráfico VIII

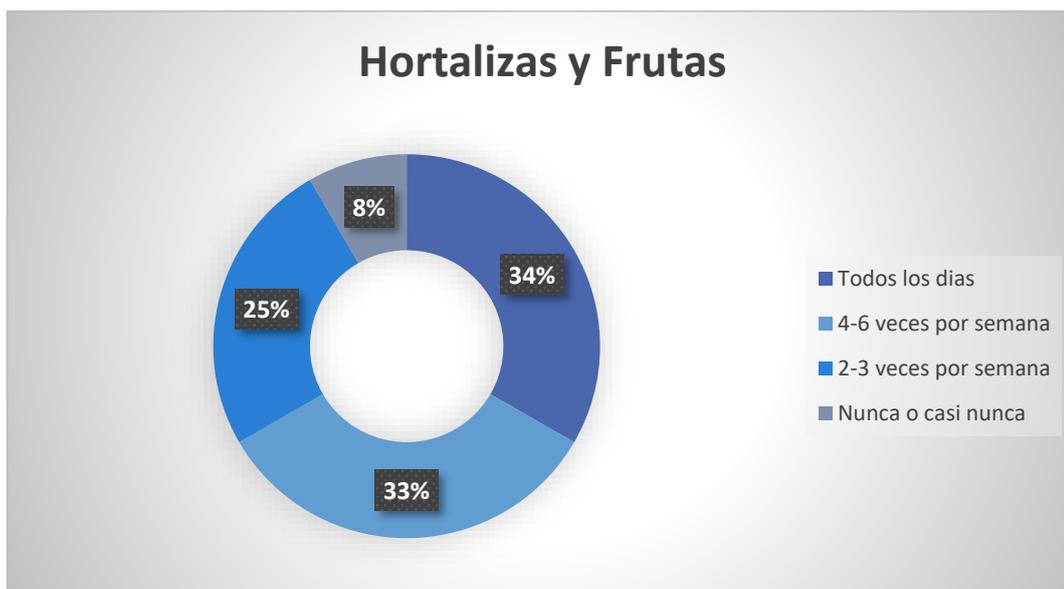
Distribución porcentual del porcentaje de grasa corporal, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se determinó según los datos obtenidos, bajo la clasificación de las tablas ARGOREF que el 8 % (n=1) de las jugadoras, presenta un bajo percentil, el 34% (n=4) presenta un percentil promedio, mientras que el 33 % (n=4) presenta un percentil elevado, siendo que el 25% (n=3) restante presenta un percentil muy elevado.

Gráfico IX

Distribución porcentual del consumo de hortalizas y frutas, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024



Según lo analizado en la frecuencia de consumo el 34% (n=4) de las jugadoras consume hortalizas y frutas todos los días, un 33 % (n=4) las consumen de 4 a 6 veces por semana, un 25% (n=3) de 2 a 3 veces por semana y un 8% (n=1) consume hortalizas y frutas casi nunca.

Gráfico IX b)

Distribución porcentual de las porciones que consumen de hortalizas y frutas, las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024

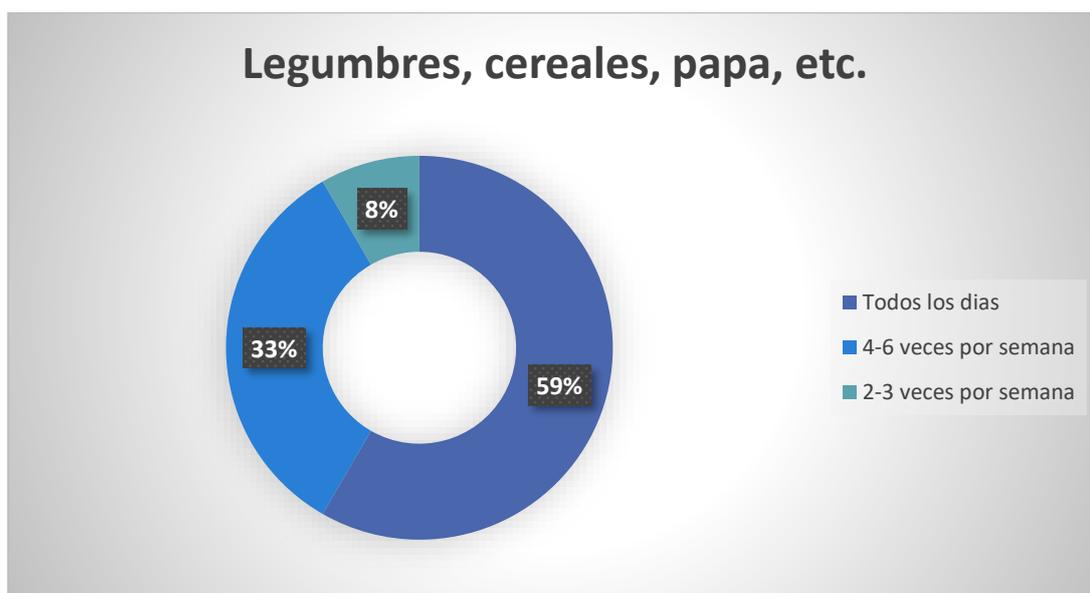


De las 11 deportistas que consumen hortalizas y frutas, se encontró que el 73 % (n=8) consume menos de 2 porciones diarias, el 18 % (n=2) consume de 2 a 5

porciones diarias de hortalizas y frutas, y el 9% (n=1) restante consume más de 5 porciones.

Gráfico X

Distribución porcentual del consumo de legumbres, cereales, papa, pan y pastas, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Según lo observado el 59 % (n=7) de las deportistas consume legumbres, cereales, papas, pastas y pan todos los días, un 33% (n=4) lo consume de 4 a 6 veces por semana y un 8% (n=1) de 2 a 3 veces por semana.

Gráfico X b)

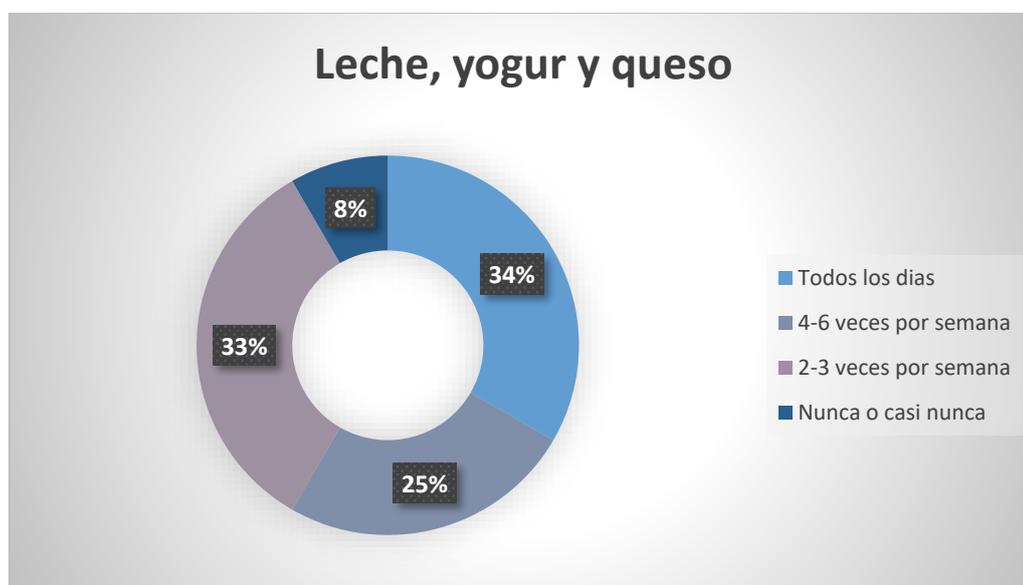
Distribución porcentual de las porciones que consumen de legumbres, cereales, papa, pan y pastas, las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



De las deportistas que consumen legumbres, cereales, papa, pan y pastas, se concluyó que el 58 % (n=7) consume menos de 6 porciones por día, mientras que el 42 % (n=5) restante consume de 6 a 11 porciones por día.

Gráfico XI

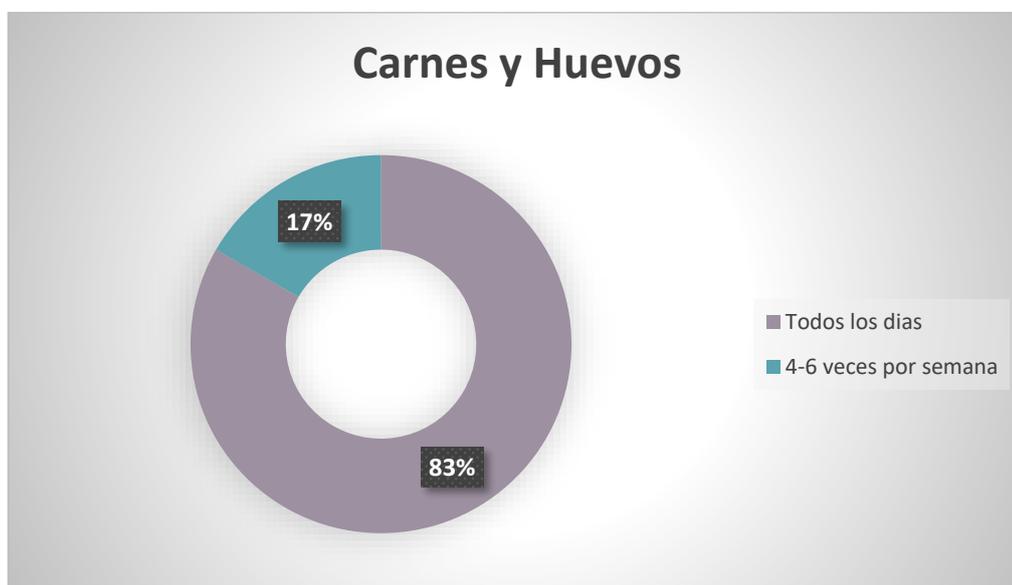
Distribución porcentual del consumo de leche, yogur y queso, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



El 34% (n=4) de las deportistas consume Leche, yogur y queso todos los días, el 25% (n=3) consume de 4 a 6 veces por semana, el 33 % (n=4) los consume de 2 a 3 veces por semana y un 8% (n=1) nunca consume este grupo de alimentos.

Gráfico XII

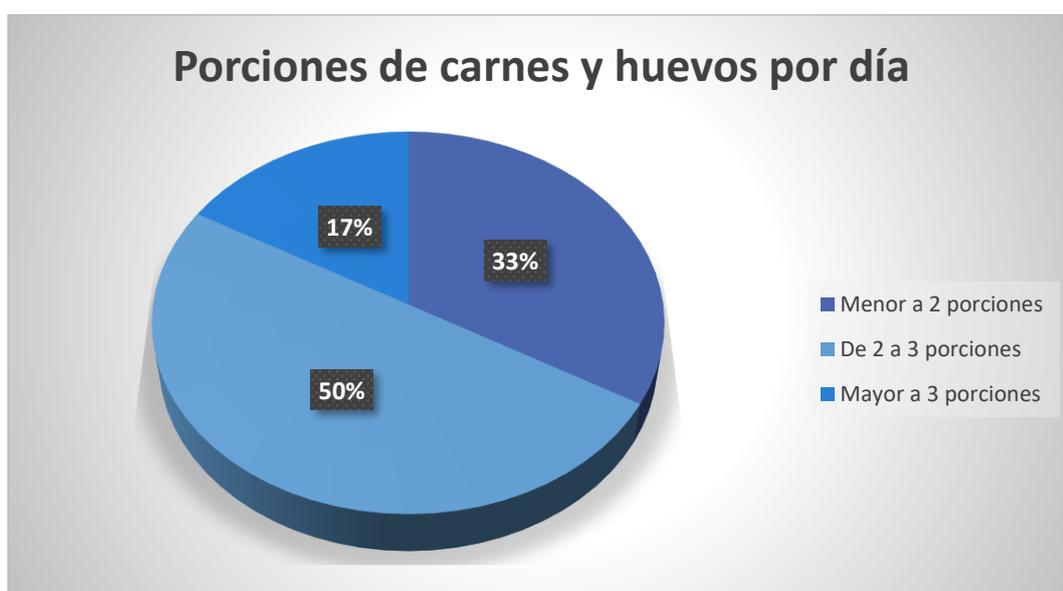
Distribución porcentual del consumo de carnes y huevos, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se determinó que el 83 % (n=10) de las deportistas consume carnes y huevos todos los días, mientras que un 17% (n=2) consume de 4 a 6 veces por semana.

Gráfico XII b)

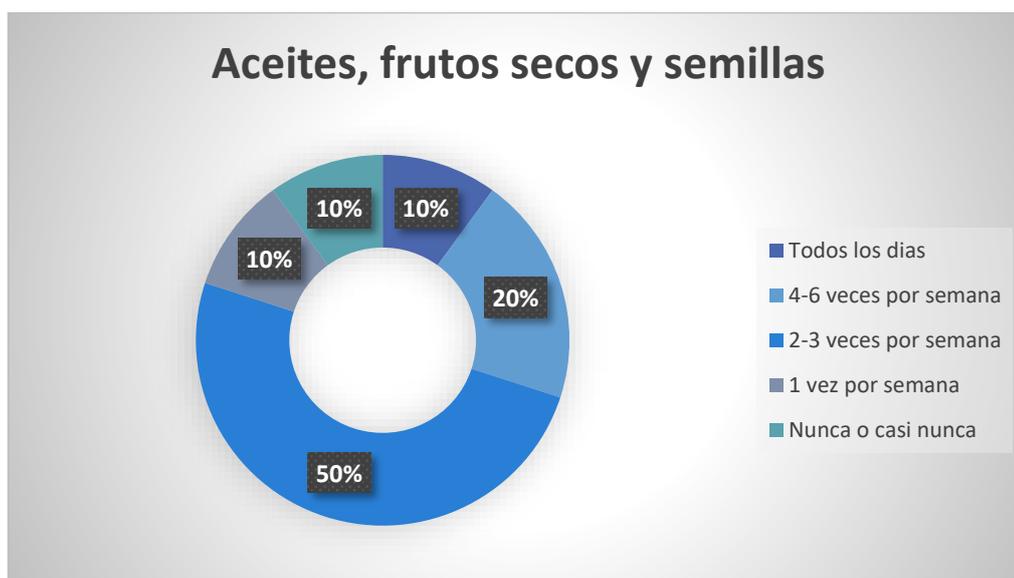
Distribución porcentual de las porciones de carnes y huevos que consumen las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



De las deportistas que consumen carnes y huevos, se observó que el 33% (n=4) consume menos de 2 porciones por día, el 50 % (n=6) consume de 2 a 3 porciones por día y el 17% (n=2) consume más de 3 porciones por día de carnes y huevos.

Gráfico XIII

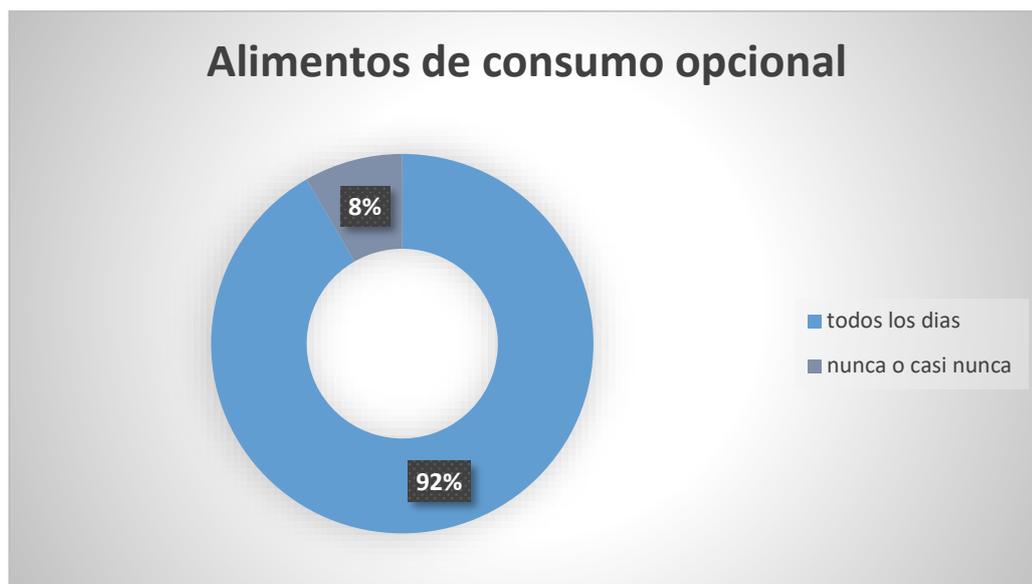
Distribución porcentual del consumo de aceites, frutos secos y semillas, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se encontró que el 10% (n=1) de las jugadoras consume este grupo de alimentos todos los días, e igual porcentaje lo consume 1 vez por semana y también casi nunca, mientras que un 20 % (n=2) lo consume de 4 a 6 veces por semana y un 50 (n=5) % de 2 a 3 veces por semana.

Gráfico XIV

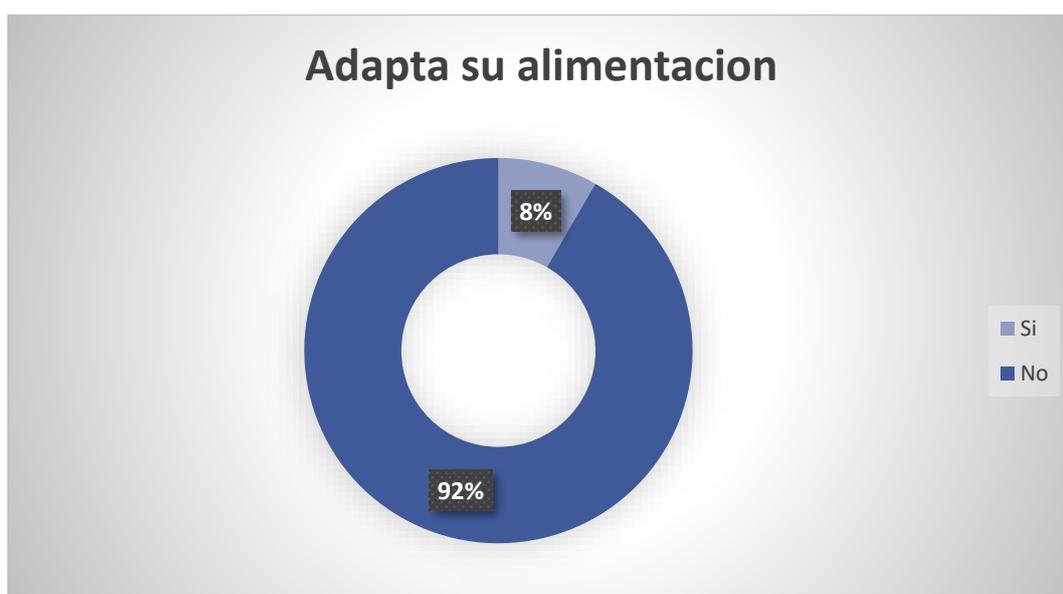
Distribución porcentual del consumo de alimentos opcionales, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



El 92 % (n=11) de las deportistas consume alimentos de consumo opcional todos los días, mientras que un 8% (n=1) nunca o casi nunca consume este grupo de alimentos.

Gráfico XV

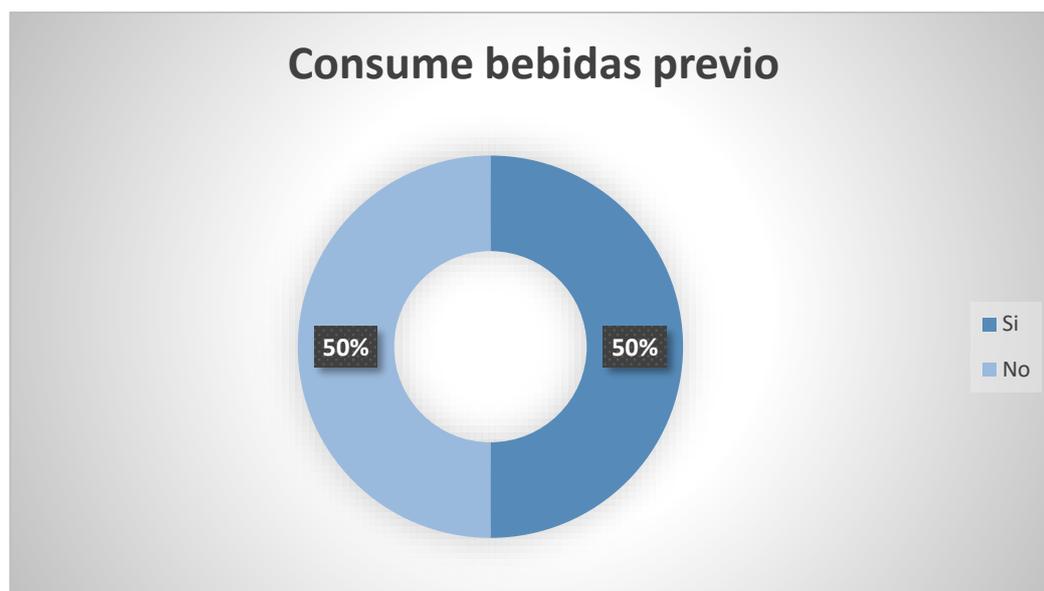
Distribución porcentual de quienes realizan alguna adaptación deportiva previo a las competencias/entrenamientos, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



El 92 % (n=11) de las jugadoras no realiza adaptaciones en su alimentación en la semana previo a una competencia, mientras que un 8% (n=1) si realiza.

Gráfico XVI

Distribución porcentual del consumo de bebidas previo a las competencias/entrenamientos, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se observó que el 50% (n=6) de las jugadoras no consume bebidas previo al entrenamiento o competencia, y el 50% (n=6) restante si consume.

Gráfico XVII

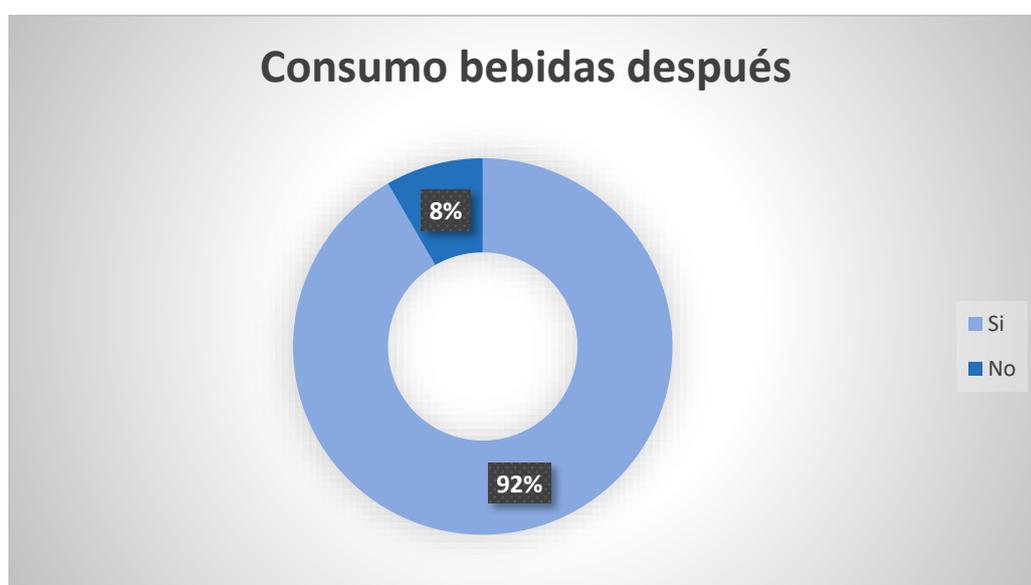
Distribución porcentual del consumo de bebidas durante las competencias/entrenamiento, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se halló que el 100 % (n=12) de las deportistas consume bebidas durante las competencias/entrenamientos.

Gráfico XVIII

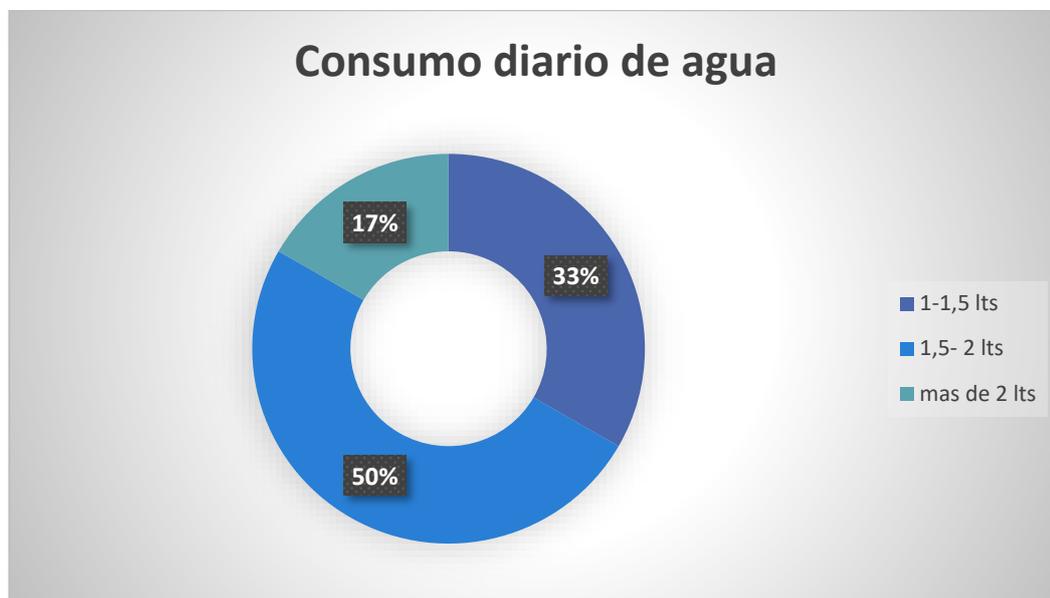
Distribución porcentual del consumo de bebidas después de las competencias/entrenamiento, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se encontró que el 92 % (n=11) de las jugadoras consume bebidas después de las competencias o entrenamientos, mientras que un 8% (n=1) no consume.

Gráfico XIX

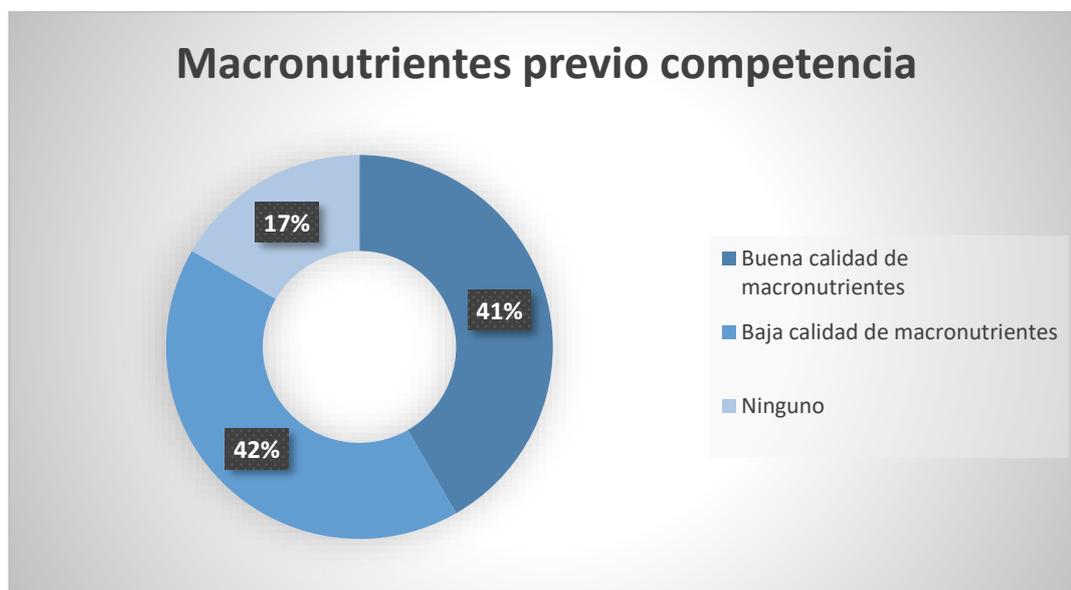
Distribución porcentual del consumo diario de agua, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Según los datos obtenidos, el 33 % (n=4) de las deportistas consume entre 1 y 1,5 litros de agua por día, el 50% (n=6) indicó que consume entre 1,5 y 2 litros de agua y el 17% (n=2) restante consume más de 2 litros por día.

Gráfico XX

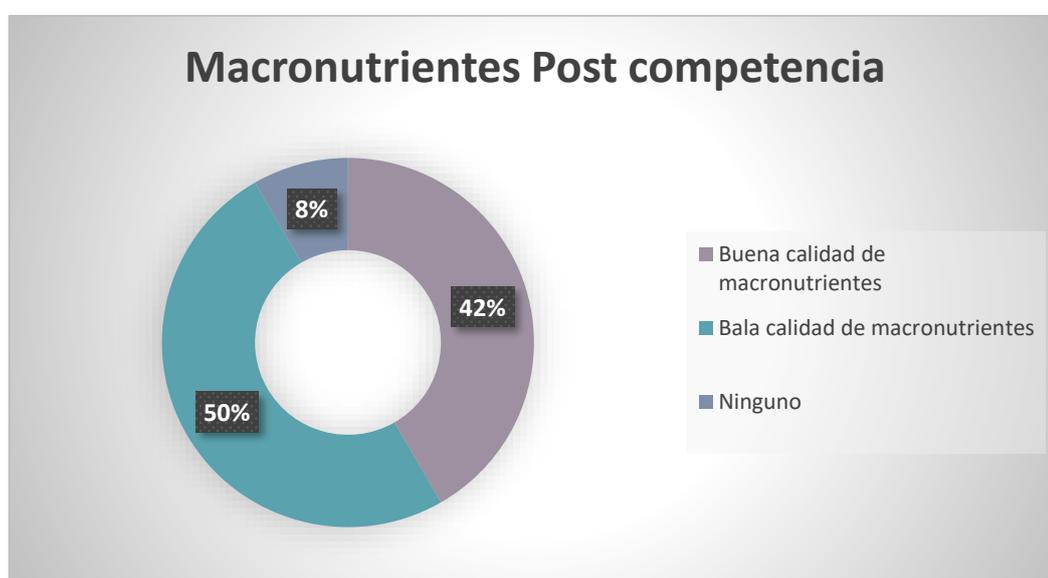
Distribución porcentual del consumo de macronutrientes previo a las competencias/entrenamientos, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se determinó que el 41 % (n= 5) de las deportistas consume macronutrientes de buena calidad (frutas, hortalizas, carnes, cereales) previo a las competencias o entrenamientos, el 42 % (n=5) consume macronutrientes de baja calidad (galletitas dulces, facturas, alfajores, turrónes, barras de cereal, etc.) y el 17 % (n=2) no consume alimentos previos a las competencias/entrenamientos.

Gráfico XXI

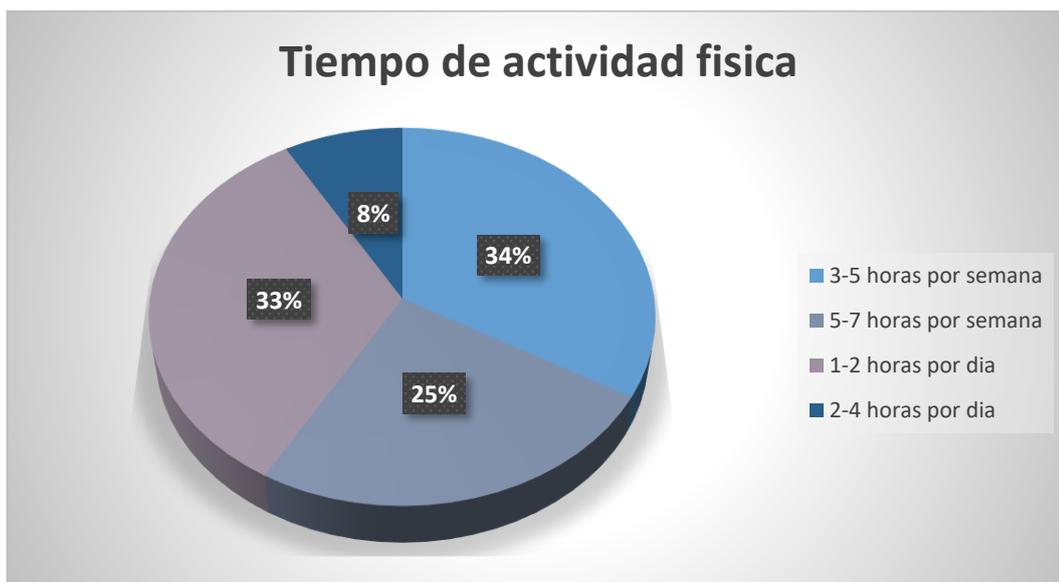
Distribución porcentual del consumo de macronutrientes después de las competencias/entrenamientos, de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se determinó que el 42 % (n=5) de las jugadoras consume macronutrientes de buena calidad, un 50 % (n=6) consume macronutrientes de baja calidad y un 8% (n=1) no consume alimentos después de un entrenamiento o competencia.

Gráfico XXII

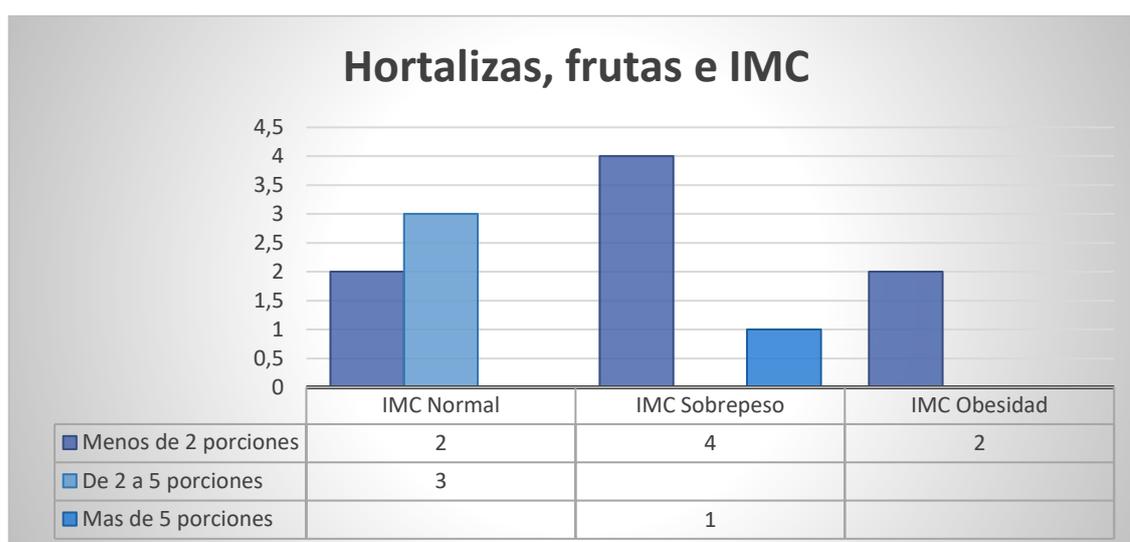
Distribución porcentual del tiempo aproximado de actividad física que realizan las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



Se pudo observar que el 34% (n=4) de las deportistas realizan entre 3 a 5 horas de entrenamiento por semana, un 25 % (n=3) de 5 a 7 horas por semana, mientras que un 33 % (n=4) practica el deporte entre 1 a 2 horas por día, y finalmente un 8 % (n=1) realiza de 2 a 4 horas de entrenamiento por día.

Gráfico XXIII

Distribución porcentual del Índice de Masa Corporal y el consumo de hortalizas y frutas de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario-enero 2024.

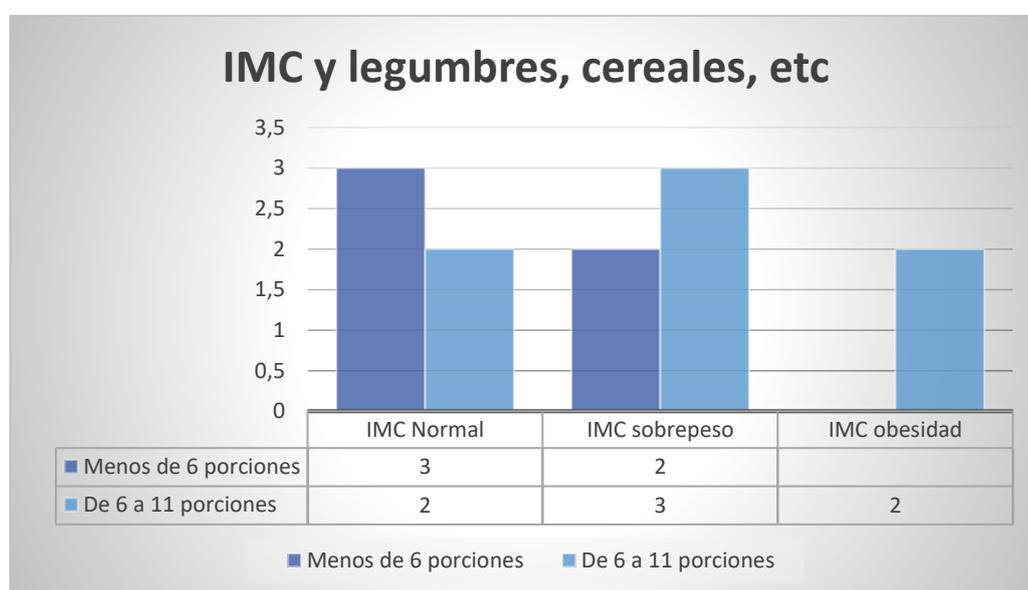


De la totalidad de la población de estudio, se puede observar que de quienes tuvieron un Índice de Masa corporal normal (41 %) el 60% consume entre 2 a 5

porciones de hortalizas y frutas por día y un 40% consume menos de 2 porciones por día. De las jugadoras con sobrepeso (42%), se encontró que el 80% consume menos de 2 porciones por día de hortalizas y frutas y un 20 % consume más de 5 porciones. De las deportistas que presentaron obesidad (17%), el 100 % consume menos de 2 porciones de hortalizas y frutas por día.

Gráfico XXIV

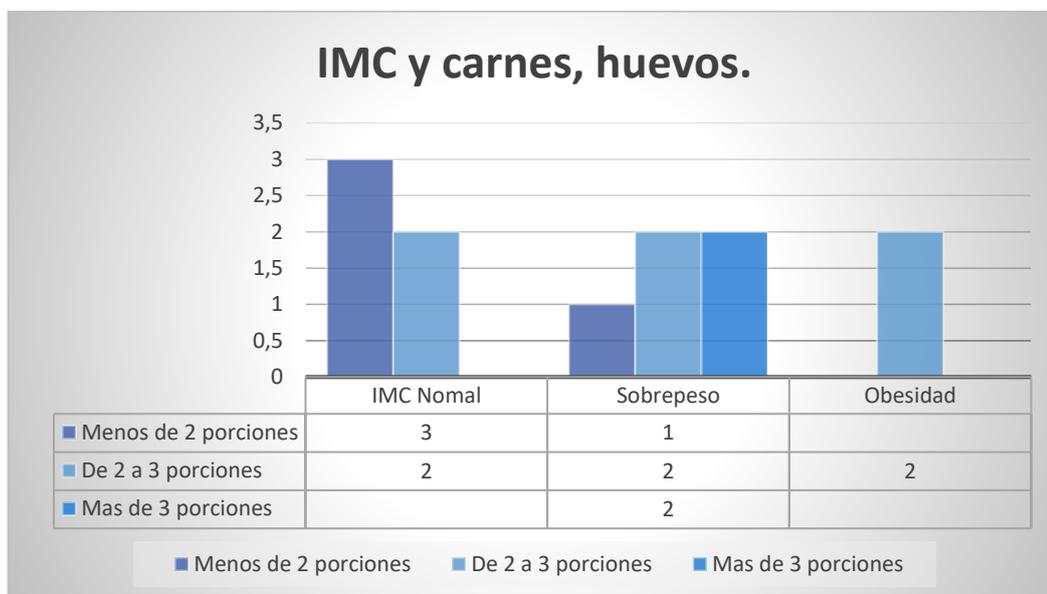
Distribución porcentual del Índice de Masa Corporal en relación al consumo de cereales y legumbres de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



De las deportistas que presentaron un Índice de Masa Corporal Normal (41%), el 60% consume menos de 6 porciones de legumbres, cereales, etc. y el 40 % restante consume entre 6 y 11 porciones. De quienes presentaron Sobrepeso (42%), el 40% consume menos de 6 porciones y el 60 % consume entre 6 y 11 porciones de legumbres, cereales, etc. De las jugadoras con obesidad (17%), el 100 % consume de 6 a 11 porciones diarias de legumbres, pastas, cereales, papa y pan.

Gráfico XXV

Distribución porcentual del Índice de Masa Corporal en relación al consumo de carnes y huevos de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center de Rosario- enero 2024.



De las deportistas que presentaron un Índice de Masa Corporal Normal (41%) el 60% consume menos de 2 porciones de carnes y huevos por día, el 40 % restante consume entre 2 y 3 porciones. De quienes presentaron Sobrepeso (42%), el 20% consume menos de 2 porciones, el 40 % consume entre 2 y 3 porciones de carnes y huevos y el 40% restante consume más de 3 porciones por día. De las jugadoras con obesidad (17%), el 100 % consume de 2 a 3 porciones diarias de cereales y huevos.

12. DISCUSIÓN

En un estudio realizado en Argentina en el año 2022, se evaluó un grupo de jugadores de pádel no profesional a través de valoración antropométrica y alimentaria.

Se observó que los deportistas estudiados, presentaban un Índice de Masa Corporal cercano a los valores de sobrepeso y obesidad, según OMS, en las 3 categorías estudiadas. Además de que también se determinó que la mayoría tenía hábitos alimentarios incompletos e inadecuados según las recomendaciones establecidas por las Guías Alimentarias para la Población Argentina.

En el presente estudio, a partir de la evaluación obtenida de las jugadoras de pádel amateur del Club Lavalle Pádel Center, se pudo observar que el 41 % de las mismas presentó un Índice de Masa Corporal (según OMS) normal, mientras que el 59% tuvo un Índice de Masa Corporal más alto (42 % sobrepeso y 17 % obesidad). En cuanto al porcentaje de grasa corporal según la ecuación de Deurenberg, el 42 % presenta un porcentaje de grasa corporal normal, el 33 % se encuentra en el límite y un 25 % presenta obesidad, lo que apoya los resultados establecidos por el IMC según OMS. Teniendo en cuenta el perímetro de cintura el 75 % de las jugadoras presenta riesgo bajo de enfermedad cardiometabólica, lo que supone que la mayoría posee una distribución de grasa de tipo ginoide.

De las deportistas que presentaron un Índice de Masa Corporal normal, un 60% consume mas de 2 porciones de hortalizas y frutas por día, y un 40 % consume menos de 2 porciones por día, más allá de que no sea la porción recomendada de hortalizas y frutas por las GAPA, lo positivo es que consumen este grupo de alimentos todos los días. Dentro de las deportistas con Índice de Masa Corporal más alto, la mayoría consume menos de 2 porciones de hortalizas y frutas por día, solo una de ellas que indicó ser ovo-vegetariana consume unas 5 porciones por día de dicho grupo de alimentos.

Con respecto al consumo de cereales y legumbres, el 60 % de las deportistas que presentaron un Índice de Masa Corporal normal consume 6 o menos porciones por día y el 40 % consume de 6 a 11 porciones, que es la recomendada por las GAPA. Del resto de las jugadoras, las que presentaron un Índice de Masa Corporal más alto, el 80% consume de 6 a 11 porciones y un 20 % consume menos de 6

porciones por día. La gran mayoría (90%) tiene un consumo muy bajo de legumbres y una ingesta muy elevada de cereales, pastas, pan y harinas refinadas.

En cuanto al consumo de carnes y huevos, el 16% de las deportistas, incluyendo a quien indicó que es ovo-vegetariana, que solo ingiere huevos, consume más de 3 porciones de carnes y huevos por día, el 60 % consume de 2 a 3 porciones, que es la ración recomendada por las Guías Alimentarias para la Población Argentina y el 33% consume menos de 2 porciones diarias de carnes y huevos.

En un estudio realizado en España en el año 2015 en un grupo de jugadores de pádel, hombres y mujeres, se determinó que casi la mitad de los deportistas no llegaba a cubrir el consumo de 1,5 litros de agua por día, y solo un porcentaje bajo adoptaba prácticas alimentarias saludables.

Teniendo en cuenta la importancia del consumo de agua, principalmente en la práctica del deporte, es importante destacar que se observó que, de las jugadoras de pádel encuestadas, el 50% consume bebidas previo a una competencia o entrenamiento, un 33 % consume entre 1 y 1,5 litros de agua por día, un 50% consume de 1,5 a 2 litros y un 17% consume mas de 2 litros de agua por día.

Con respecto al consumo de bebidas después del entrenamiento o competencia, el 100% indicó que ingiere bebidas, pero sólo el 16% logra cubrir el consumo de agua recomendado.

En cuanto al consumo de macronutrientes previo y post entrenamientos, cerca del 45 % consume alimentos con nutrientes de buena calidad como frutas, cereales, carnes y hortalizas, siendo las que presentaron valores de IMC normales, mientras que el 55 % y quienes presentaron valores de IMC más altos, consume alimentos ultra procesados o de consumo ocasional como turrone, barras de cereal, galletitas dulces, facturas, entre otros.

Lo resultados obtenidos apuntan a una mayor investigación con respecto a la importancia de adoptar prácticas alimentarias saludables y adaptadas al deporte que se realiza para mejorar la composición corporal y por lo tanto obtener beneficios en el rendimiento deportivo.

También demuestra la importancia de la consulta o del trabajo del Licenciado en Nutrición dentro de un grupo de deportistas, en todos sus niveles.

13. CONCLUSIONES

Según esta investigación, se determinó que, en la población estudiada de 12 jugadoras de pádel amateur pertenecientes al Club Lavalle Pádel Center de la ciudad de Rosario, existe una relación negativa y lineal entre los hábitos alimentarios y el estado nutricional, como se esperaba.

Se comprobó que quienes presentaban sobrepeso y obesidad (42% y 17% respectivamente) incluían prácticas alimentarias no saludables, mientras que aquellas que presentaron un estado nutricional adecuado (41 %) tenían hábitos alimentarios más adecuados, aunque esto no implica que fueran completamente correctos, esto afecta de manera directa en sus rendimientos deportivos.

Uno de los principales aspectos que se observó fue que más de la mitad de las jugadoras de pádel (73 %) consume menos de 2 porciones de frutas y hortalizas diarias, quedando lejos de la recomendación de las GAPA (3 a 5 porciones de frutas y hortalizas)

Otro punto importante a destacar fue el consumo de macronutrientes previo y post entrenamientos, cerca del 45 % consume alimentos con nutrientes de buena calidad como frutas, cereales, carnes y hortalizas, siendo aquellas que presentaron valores de IMC normales, mientras que el 55 % y quienes presentaron valores de IMC más altos, consume alimentos ultra procesados o de consumo ocasional como turrónes, barras de cereal, galletitas dulces, facturas, entre otros.

Del total de las deportistas, el 50% consume bebidas previo al entrenamiento, y un 17 % consume más de 2 litros de agua por día. En cuanto al consumo de bebidas post entrenamiento, el 100 % indico que consume, pero sólo el 16 % logra cubrir con la recomendación.

14. RECOMENDACIONES

Educación nutricional con profesionales idóneos, debido a que hoy en día y con el avance de las tecnologías, así como también del intrusismo profesional, pueden caer en manos de influencers o no profesionales que recomiendan “dietas” de moda, o un mismo plan de alimentación para todos, sin tener en cuenta la adecuación a cada individuo.

Sería importante poder brindar un taller o charla en el Club, para hacer hincapié dentro de los hábitos alimentarios sobre las siguientes recomendaciones:

- Aumentar el consumo diario de hortalizas y frutas, preferentemente crudas y con cascaras, de todo tipo y color;
- Dentro de los cereales elegir los que sean integrales para mejorar el aporte de fibra entre otros beneficios;
- Aumentar o incorporar el consumo de legumbres, de manera progresiva para evitar molestias gastrointestinales.
- Mejorar el consumo de agua, fundamentalmente previo a la competencia o entrenamientos, beber al menos 500 ml de agua, para evitar la deshidratación posterior.
- Disminuir el consumo de alimentos ultra procesados y reemplazarlos por alimentos naturales o caseros.

Creo necesaria la incorporación del Licenciado en Nutrición en los ámbitos deportivos para poder asesorar directamente a las deportistas sobre hábitos alimentarios saludables, o a través de la capacitación sobre alimentación y deporte de los entrenadores que pueden jugar un rol importante como propagadores de conceptos de nutrición adecuados, ya que muchas veces son escuchados y aceptan las recomendaciones de estos, por encima de cualquier otro profesional. Entender la importancia que la Nutrición conlleva y afecta de manera directa en el rendimiento deportivo, como así también en la prevención de futuras lesiones o patologías.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso Castillo-Rodríguez, Antonio Hernández-Mendo, (2014). *Morfología del jugador de Elite de Pádel- Comparación con Otros Deportes de Raqueta*. International Journal of Morphology. 32 (1): 177-182.
- American College of Sport Medicine (2007). *Exercise and Fluid Replacement*. Position Stand. 39(2), 377-390. DOI: 10.1249/mss.0b013e31802ca597.
- Amieba, C y Salinero J.J, (2013) *Aspectos Generales de la Competición del Pádel y sus Demandas Fisiológicas*. International Journal of Sport Sciences. 2013, 3 (2), 60-67.
- Bauce, Gerardo J y col. (2019). *Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso*. Revista digital de posgrado, vol. 8, núm. 1. Venezuela.
- Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez (2013) *Historia del Pádel*. Materiales para la Historia del Deporte. Nº 11. 57 ISSN: 2340-7166.
- Blanco, A. (2006). *Química Biológica*. Buenos Aires. Argentina. El ateneo.
- Burke, L. (2010). *Nutrición en el deporte: un enfoque práctico*. Panamericana. Buenos Aires. Argentina.
- C. Olivos o., A. Cuevas M., V. Alvarez V., C. Jorquera A., (2015) *Nutrición para el Entrenamiento y la Competición*. Rev. Med. Clin. Condes -2012; 23 (3)253-25.
- Cachón Zagalaz, J. (2014). *¿Entusiasmo, delirio, deporte, fervor, pasión, Pádel?* Journal of Sport and Health Research. 6(1): 3-6.
- Diego Muñoz Marín, Víctor Toro Román, Francisco Javier Grijota Pérez, Javier Courel Ibáñez, Alejandro Sánchez Pay, Bernardino Javier Sánchez Alcaraz Martínez (2021). *Análisis antropométrico y de somatotipo de jugadores de pádel en función de su nivel de juego*. Revista Retos, 41, 285-290. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=An%C3%A1lisis+antropom%C3%A9trico+y+de+somatotipo+en+jugadores+de+p%C3%A1del+en+funci%C3%B3n+de+su+nivel+de+juego.&btnG.
- E. Parrón Sevilla, T. Nestares Pleguezuelo y C. De Teresa Galván. (2015). *Valoración de los hábitos de vida saludables en jugadores de pádel*. Revista

- Andaluza de Medicina del Deporte. Vol 8, no 4. Recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1888-75462015000400027.
- Feijoo Erraez, Nervo Esteeven, Ponce Riofrio, Doménica Isabel (2021). *Valoración del estado nutricional y hábitos alimentarios en tenistas adultos que asisten a la Academia Tennis Club de la ciudad de Machala*. Repositorio digital Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=%E2%80%9CValoraci%C3%B3n+del+estado+nutricional+y+h%C3%A1bitos+alimentarios+en+tenistas+adultos+que+asisten+a+la+Academia+Tennis+Club+de+la+ciudad+de+Machala&btnG.
 - Gallardo Hernández, Damaris (2013). *Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos*. España. Editorial de la Universidad de Granada.
 - *Guías alimentarias para la Población Argentina*. Recuperado de: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina_manual-de-aplicacion_0.pdf
 - Holways, Francis (2005). *Datos de referencias antropométricos para el trabajo en ciencias de la salud: las tablas ARGOREF*. Club Atlético River Plate. Buenos Aires, Argentina.
 - Jentjens, R.; Jeukendrup, A.E. (2003). *Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery*. Sport Med, 33(2), 117-144. Recuperado de https://sites.uni.edu/dolgener/Advanced_Sport_Nutrition/Post_Exercise_Glycogen_Synthesis.pdf.
 - Jeukendrup, A.E. (2008). *Carbohydrate feeding during exercise*. European Journal of Sport Science, 8(2), 77-86. DOI: 10.1080/17461390801918971.
 - Kevin Norton, Tim Olds (2000). *Antropométrica*. Ed. En Español: Dr Mazza Juan Carlos. Rosario, Santa fe. Argentina. Byosistem.
 - Laura Bernad Asencio y Manuel Reig García-Galbis (2015) *Ingesta energética y de macronutrientes en mujeres atleta*. Nutr. Hosp. 2015; 32(5):1936-1948 ISSN 0212-1611.

- L. Kathleen Mahan y Janice L. Raymond, (2017). *Krause Dietoterapia*. 14ª edición. Barcelona, España. Elsevier
- Melvin H. Williams, (2002). *Nutrición para la salud la condición física y el deporte*. Barcelona, España. Paidotribo.
- Mireya Vázquez Franco, Nuria Giménez-Blasi, José Antonio Latorre, Manuel Martínez-Bebia, Anna Bach, Fátima Olea-Serrano, Miguel Mariscal-Arcas. (2020). *Actualización sobre deficiencias nutricionales en la mujer deportista*. Vol. 70 N° 3, 2020
- Montserrat Hernández, M. y Salguero García, D. (2021). *Nutrición y dietética deportiva*. Madrid, Dykinson. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/ucuelibro/175668?page=54>
- Onzari, M.; Langer, V. (2012). *Alimentación para la actividad física y el deporte*. Buenos Aires. Argentina: El Ateneo.
- . - - . (2010). *Alimentación y Deporte*. Buenos Aires. Argentina: El Ateneo.
- . - - . (2014). *Descripción de parámetros alimentarios de jugadores de fútbol del seleccionado de la Universidad de Buenos Aires*. *Dieta*, 32(147), 30-34. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ar/pdf/dieta/v32n147/v32n147a04.pdf>.
- . - - . (2021). *Fundamentos de nutrición en el deporte*. Buenos Aires. Argentina: El Ateneo.
- Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Peinado, A.B.; Tirado, M.R.; Benito, P.J. (2013). *El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas*. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 48-56. Recuperado de http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112013001000006.
- Peinado; Calvo Bruzos; Gómez Candela; Iglesias Rosado. (2014). *Alimentación y Nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte*. Madrid. Edición digital (e-pub)
- Piñeda Geraldo, Aldo y col. (2016). *Selección y análisis de ecuaciones antropométricas para el cálculo de la composición corporal en adultos*. *Rev.: Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Investigación*. Vol. 4, paginas 47-56.

- Raúl D. Martín. *Características físicas necesarias para jugar al pádel*. Recuperado de <https://padelstar.es/articulos-de-padel/caracteristicas-del-padel/>
- Santa María, M. (2013). *Metabolismo de los lípidos durante el ejercicio físico*. Recuperado de: <https://g-se.com/metabolismo-de-los-lipidos-durante-elejercicio-fisico-1608-sa-P57cfb27234c4b>.
- Torresani, María Elena; Somoza, María Inés (2009). *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Buenos Aires. Eudeba.

16. ANEXO

Frecuencia de consumo

ALIMENTOS	TODOS LOS DIAS	NUNCA O CASI NUNCA	1 VEZ A LA SEMANA	2-3 VECES POR SEMANA	4-6 VECES POR SEMANA
Hortalizas y frutas.					
Legumbres, cereales, papa, pan y pastas.					
Leche, yogurt y queso					
Carnes y huevos					
Aceites, frutas secas y semillas					
Alimentos de consumo opcional (galletitas dulces o saladas; amasados de pastelería; golosinas, bebidas azucaradas, jugos industrializados, aguas saborizadas, jugos en polvo; embutidos y chacinados; fiambres, achuras, carnes procesadas; helados; manteca, margarina, dulce de leche, mermeladas; aderezos como mayonesa, ketchup, mostaza, salsa golf, salsa de soja, otros)					

El registro alimentario sera por 5 días.

REGISTRO ALIMENTARIO DE 4 DÍAS

Registro de 4 días			
Día N° 1			
Nombre:		Fecha:/...../.....	
Hora	Lugar	Alimentos / Preparación	Porciones
Desayuno			
1/2 mañana			
Almuerzo			
Merienda			
1/2 tarde			
Cena			

CS Escaneado con CamScanner

Fuente: Onzari M, 2021

Encuesta

HABITOS ALIMENTARIOS Y ACTIVIDAD FISICA

Descripción del formulario

Nombre *

Texto de respuesta breve

*Indique el tiempo aproximado de entrenamiento/competencia que realiza **

- 3-5 horas por semana
- 5-7 horas por semana
- 1-2 horas por dia
- 2-4 horas por dia
- Mas de 4 horas por dia

*Realiza alguna adaptación a su alimentación la semana previa a la competencia? **

- SI
- NO

En caso de ser afirmativa especifique cual

Texto de respuesta breve

.....

*¿Consume bebidas antes del entrenamiento? **

SI

NO

Indique que tipo y cantidad

Texto de respuesta largo

.....

*¿Consume bebidas durante el entrenamiento? **

SI

NO

Indique que tipo y cantidad

Texto de respuesta largo

.....

¿Consumes bebidas después del entrenamiento? *

SI

NO

Indique tipo y cantidad

Texto de respuesta largo

.....

¿Suele tener intolerancias digestivas/calambres/falta de energía durante el entrenamiento o competencia? *

SI

NO

En caso de respuesta afirmativa a que lo atribuye?

Texto de respuesta breve

.....

¿Cuál es su consumo diario de agua? *

- 1-1,5 litros
- 1,5- 2 litros
- Mas de 2 litros
- No llevo la cuenta

¿Cree que su consumo de agua durante el entrenamiento es el adecuado para cubrir sus necesidades? *

- Si, siempre
- Algunas veces
- No lo creo

¿Cree que es importante una buena hidratación para mejorar su rendimiento deportivo? *

- SI
- TAL VEZ
- NO

*El Hidrato de Carbono es uno de los nutrientes esenciales en el rendimiento deportivo. Indique según sus conocimientos que alimentos los aportan en mayor cantidad **

- CARNES, YOGUR, LECHE Y HUEVOS
- HORTALIZAS, FRUTAS, LEGUMBRES Y CEREALES
- ACEITES, SEMILLAS Y FRUTOS SECOS

*La Proteína es uno de los nutrientes esenciales para la recuperación después de la actividad física deportiva. Indique según sus conocimientos que alimentos la aportan en mayor cantidad. **

- CARNES, YOGUR, LECHE Y HUEVOS
- HORTALIZAS, FRUTAS, LEGUMBRES Y CEREALES
- ACEITES, SEMILLAS Y FRUTOS SECOS

*Indique que alimentos suele consumir previo a un entrenamiento o competencia **

Texto de respuesta largo

*Indique que alimentos suele consumir después de un entrenamiento o competencia **