



Universidad Concepción del Uruguay

Centro Regional Rosario

Facultad de Ciencias Médicas

Licenciatura en Nutrición

“EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE INGESTA ALIMENTARIA Y
COMPOSICIÓN CORPORAL EN JUGADORAS DE HOCKEY DE 16 A 25 AÑOS
DEL CLUB ATLÉTICO EMPALME”

Autoras:

MIRAGLIO GIULIANA

RUBICINI MELINA

Director: Lic. ELIAS EZEQUIEL

Rosario, Santa Fe, Argentina

Junio del 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro director de Tesis Ezequiel Elías por ayudarnos a realizar la presente tesina.

A la Coordinadora de Tesis Eliana Maciá por su buena voluntad para con nosotras en el seguimiento del proyecto.

Al Club Atlético Empalme y su comisión directiva por abrirnos las puertas de la institución y dejarnos trabajar libremente.

A las jugadoras encuestadas y medidas por su buena predisposición y tiempo prestado.

A las autoridades de la Facultad Concepción del Uruguay.

A nuestros familiares y amigos por estar siempre presentes.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi mamá, Marichela por acompañarme en cada paso, a Pablo por su ayuda en todo momento, a mi abuela Susana y mis tíos Michel, Nano, Andrea y Maricel por su apoyo incondicional siempre. A mis hermanos Alejandro y María, a mis primos y amigos, gracias a cada uno de ellos por su calidez y comprensión.

Miraglio Giuliana

Principalmente a mi familia, mis papas Daniel Y Graciela y mi hermano Facundo, sin ellos no hubiese sido posible. A mis abuelos Delia y Titi, por acompañarme y estar siempre presentes y predispuestos. A mi abuela Pilar quien siempre me apoyó. A mis tíos Gustavo, Cecilia y Daniela. A mis primos Julieta, Magdalena y Juan Pablo. Y especialmente a mi tío Marcelo, con quien me hubiese gustado compartir este momento...

Rubicini Melina

ÍNDICE

RESUMEN	11
CAPÍTULO I.....	14
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO II.....	15
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	15
CAPÍTULO III.....	18
ANTECEDENTES DEL TEMA	18
CAPÍTULO IV	24
PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
CAPÍTULO V	25
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
-Objetivo general:	25
-Objetivos específicos:.....	25
CAPÍTULO VI.....	26
MARCO TEÓRICO	26
1. Glucólisis o beta oxidación.....	32
2. Ciclo de Krebs.....	33
3. Cadena de transporte de electrones	33
1. Tríceps	56
2. Subescapular	56
3. Bíceps.....	56
4. Cresta ilíaca.....	56
5. Supraespinal	57
6. Abdominal.....	57

7. Muslo anterior	57
8. Pantorrilla media.....	58
1. Brazo relajado.....	59
2. Brazo flexionado.....	59
3. Cintura mínima.....	60
4. Cadera.....	60
5. Pantorrilla.....	61
1. Humeral.....	62
2. Femoral.....	62
A. Prospectivos.....	68
B. Retrospectivos	68
CAPÍTULO VII	85
DISEÑO METODOLÓGICO	85
1) Tipo de estudio:	85
2) Referente empírico:.....	86
3) Población y muestra:.....	87
3.1. Criterios de inclusión:.....	87
3.2. Criterios de exclusión:.....	88
4) Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	88
5) Variables e indicadores:	93
Operacionalización de variables:	94
CAPÍTULO VIII.....	101
RESULTADOS ALCANZADOS	101
CAPÍTULO IX.....	149
DISCUSIÓN.....	149

CAPÍTULO X.....	155
CONCLUSIONES	155
CAPÍTULO XI.....	157
RECOMENDACIONES	157
CAPÍTULO XII.....	158
BIBLIOGRAFÍA	158
Otras fuentes consultadas:	161
CAPÍTULO XIII.....	163
ANEXO	163
Anexo I:	163
Clasificación Somatotipo	163
Anexo II:	166
Carta de permiso al Club Atlético Empalme	166
Anexo III:	167
Consentimiento	167
Anexo IV:	169
Planillas.....	169
Datos personales.....	169
Recordatorio de 24 horas.....	170
Frecuencia de consumo	171
Ingestas en entrenamientos y partidos	176
Anexo V:.....	177
Performance Antropométrica.....	177

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICOS	
N° I: Distribución de las edades de los sujetos.....	102
N° II: Cantidad porcentual de sujetos según el número de actividades físicas que realizan.....	103
N°III: Cantidad porcentual de sujetos según ocupación.....	104
N°IV: Cantidad porcentual de sujetos según si realizan el desayuno.....	105
N°V: Cantidad porcentual de sujetos según el número de comidas al día.....	106
N°VI: Cantidad porcentual de sujetos según la ingesta antes del partido.....	107
N°VII: Cantidad porcentual de sujetos según el tipo de bebida que ingieren durante el partido.....	108
N°VIII: Cantidad porcentual de sujetos según el tipo de alimento que ingieren después del partido.....	109
N°IX: Distribución del IMC según la Edad.....	110
N°X: Valores individuales de los sujetos con respecto a la ingesta alimentaria.....	113
N°XI: Dispersión entre la suma de seis pliegues y las proteínas consumidas.....	120
N°XII: Dispersión entre la suma de seis pliegues y los lípidos consumidos.....	122
N°XIII: Dispersión entre la suma de seis pliegues y los hidratos de carbono consumidos.....	124
N° XIV: Suma de seis pliegues según la edad.....	125
N°XV: Somatocarta con los somatotipos de las 20 jugadoras.....	126
N°XVI: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y las medidas endofórmicas.....	128

<i>NºXVII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y las medidas mesofórmicas.....</i>	<i>129</i>
<i>NºXVIII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y las medidas ectofórmicas.....</i>	<i>130</i>
<i>NºXIX: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y las medidas endofórmicas.....</i>	<i>132</i>
<i>NºXX: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y las medidas mesofórmicas.....</i>	<i>133</i>
<i>NºXXI: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y las medidas ectofórmicas.....</i>	<i>134</i>
<i>NºXXII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y las medidas endofórmicas.....</i>	<i>135</i>
<i>NºXXIII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y las medidas mesofórmicas.....</i>	<i>136</i>
<i>NºXXIV: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y las medidas ectofórmicas.....</i>	<i>137</i>
<i>NºXXV: Distribución de Masa Grasa según los niveles consumidos de hidratos de carbono y proteínas.....</i>	<i>139</i>
<i>NºXXVI: Distribución de la Masa Magra según los niveles consumidos de hidratos de carbono y proteínas.....</i>	<i>141</i>
<i>NºXXVII: Cantidad porcentual de sujetos según la posición en la cancha y el nivel de suma de 6 pliegues.....</i>	<i>144</i>
<i>NºXXVIII: Cantidad porcentual de sujetos según la posición en la cancha y el nivel de Masa Grasa.....</i>	<i>146</i>
<i>Nº XXIX: Valor promedio de Endoformismo, Mesoformismo y Ectoformismo según la posición de los sujetos en la cancha.....</i>	<i>147</i>

TABLAS

<i>NºI: Evaluación significativa de las variables Somatotipo con respecto a su valor esperado.....</i>	<i>111</i>
<i>NºII: Medidas descriptivas de energía calórica.....</i>	<i>116</i>
<i>NºIII: Comparación de energía calórica consumida y la ideal para cada sujeto.....</i>	<i>117</i>
<i>NºIV: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y la suma de seis pliegues.....</i>	<i>119</i>
<i>NºV: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y la suma de seis pliegues.....</i>	<i>121</i>
<i>NºVI: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y la suma de seis pliegues.....</i>	<i>123</i>
<i>Nº VII: posiciones de juego para cada sujeto.....</i>	<i>143</i>

“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”.

RESUMEN

El Hockey sobre césped femenino, desde el punto de vista fisiológico y de cualidades físicas, es un deporte intermitente, en donde existe compromiso glucolítico, lactácido-glucolítico y aeróbico alternado. Esto quiere decir que, en el transcurso del partido, se ponen en marcha distintos sistemas energéticos para afrontar las demandas metabólicas: durante toda la competencia se necesita resistencia (sistema aeróbico) y, a su vez, para llegar a una pelota o en un pique se requiere de velocidad (compromiso glucolítico-lactácido). De esta forma, una adecuada nutrición es esencial para cubrir las necesidades energéticas y de macronutrientes, evitar fatigas y posibles lesiones musculares.

Sumado a la alimentación, la composición corporal también influye sobre el rendimiento deportivo. El conocer sólo el peso y la talla de un deportista resulta insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento del mismo, a pesar que el peso y el tamaño son importantes para la mayoría de los deportistas; el exceso de peso de acuerdo a los estándares de las tablas suele no ser un problema si el peso adicional está constituido por tejido muscular.

Se encuentra la problemática en la ausencia del Licenciado en Nutrición en la gran mayoría de las instituciones deportivas, siendo de gran utilidad no solo para trabajar con la alimentación de los deportistas, sino que también para lograr una composición corporal acorde al deporte que practican.

Objetivo: Analizar la relación existente entre la ingesta alimentaria y la composición corporal de las jugadoras de Hockey de 16 a 25 años en el Club Atlético Empalme, Provincia de Santa Fe, Argentina, en el período de Marzo-Abril del año 2018.

Metodología: Se tomaron mediciones antropométricas según protocolo ISAK 1 para poder calcular: masa grasa, masa magra, somatotipo y sumatoria de seis pliegues, a su vez se ha indagado sobre la ingesta alimentaria a través de un recordatorio de 24 horas, frecuencia de consumo y cuestionarios sobre las ingestas alimentarias antes, durante y después de un partido o entrenamiento

Resultados: El consumo de energía se encuentra mayormente por encima de las recomendaciones, y en menor medida no ingieren lo necesario. Con respecto a los macronutrientes, el 70% tiene un bajo consumo de hidratos de carbono, las proteínas están dentro del rango normal o por encima y con respecto a las grasas el 95% consumen más de lo recomendado.

Según el somatotipo de las jugadoras encontramos que a pesar de no tener el ideal para el deporte que practican, igualmente cae dentro de la clasificación adecuada para el hockey femenino.

Con respecto a la suma de seis pliegues el 40% tiene una valor por encima de lo ideal, el 45% está dentro del rango esperado y el 15% se encuentra por debajo.

De igual manera la masa magra está por encima de lo ideal, y la masa grasa en promedio es la adecuada.

Se ha encontrado una leve homogeneidad con respecto a las posiciones de juego y el Somatotipo de las jugadoras.

Conclusión: No existe una relación entre la ingesta alimentaria y la composición corporal que tiene esta muestra de jugadoras. Si bien la composición corporal no es la ideal del Hockey femenino de elite, de igual manera se encuentra dentro de las categorías esperadas. Sin embargo, sería de gran efectividad para potenciar las capacidades deportivas trabajar en el tiempo para lograr la composición ideal.

Palabras claves: Hockey, Nutrición Deportiva, Rendimiento, Cineantropometria, Ingesta Alimentaria.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La nutrición deportiva es un área de estudio relativamente nueva, cuyo objetivo es la aplicación de los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo (Onzari, M. 2004). En ésta investigación nos centramos en el Hockey sobre césped femenino, siendo éste un deporte de equipo en campo, intermitente, de alta intensidad y acíclico.

En la presente se propone evaluar la alimentación que presentan las jugadoras de reserva y primera división del Club Atlético Empalme para identificar si existe relación alguna con la composición corporal de las mismas.

Como método se utilizaron cuestionarios para indagar sobre la ingesta alimentaria de macronutrientes y la antropometría (mediciones del cuerpo) para conocer su composición corporal principalmente a través del Somatotipo propuesto por Health y Carter.

Consideramos que una nutrición adecuada y una composición corporal ideal o cercana a la de elite les podrían otorgar a las jugadoras un mayor rendimiento deportivo, previniendo posibles lesiones.

Por el momento, no se ha efectuado una intervención de este tipo en la institución.

CAPÍTULO II

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El Hockey es un deporte intermitente, de alta intensidad, donde los cambios de velocidad y actividad de los jugadores son constantes. Con una demanda metabólica alta en el entrenamiento y la competición, la alimentación debe ser adecuada dada su relación directa con el rendimiento. Según Burke, L. el rendimiento en los deportes de equipo se determina a través de una combinación compleja y variable de condiciones físicas, habilidades y destrezas.

De esta forma, resulta fundamental que ingieran la cantidad de energía necesaria. Los requerimientos energéticos de cada deportista dependen del tamaño corporal, el crecimiento, la búsqueda de aumento o pérdida de peso y, sobre todo, del costo energético de su entrenamiento (frecuencia, duración e intensidad de las sesiones de entrenamiento). Los programas de entrenamiento de los deportistas varían de acuerdo con la modalidad del evento en el que compiten, su nivel y la etapa de la temporada deportiva (2010).

Las dimensiones antropométricas del deportista, que reflejan la forma, proporcionalidad, y composición corporal, son variables que juegan un papel, a veces principal, en la determinación del triunfo en un deporte elegido. Las formas corporales distintivas, observadas hoy dentro de los deportes, han surgido tanto por la selección natural de tipos corporales que han triunfado a lo largo de generaciones consecutivas, como por la adaptación a las demandas de entrenamiento en la generación actual. La culminación de una forma y composición corporal “final” resulta en lo que denominamos optimización morfológica (Norton, K; Olds, T. 2000).

Resulta de gran utilidad el estudio de la composición corporal, el cual permite cuantificar y conocer el estado de los distintos compartimientos que componen el cuerpo humano, los que habitualmente sufren cambios en su tamaño, composición y funcionalidad cuando se afecta el estado nutricional (De Girolami, D. et al. 2008). A su vez, Burke, L (2010) menciona que algunos deportistas alcanzan fácilmente la composición corporal que mejor se adecua a su deporte, sin embargo, otros necesitaran manipular características como la masa muscular o los niveles de grasa corporal a través de cambios en la dieta y el entrenamiento.

En el Club Atlético Empalme y, en la mayoría de los “clubes de barrio”, no cuentan con la presencia de Licenciados en Nutrición, por lo cual las jugadoras no pueden obtener allí las pautas para una alimentación que se adapte a sus necesidades, ni recomendaciones de que es conveniente ingerir antes, durante y después de una competencia o entrenamiento. Probablemente esta información la obtengan de su entrenador o del entorno lo que podría llevar a que las jugadoras adquieran una composición corporal inadecuada para el deporte que están practicando, y como consecuencia, un menor rendimiento deportivo.

La finalidad de la presente investigación es analizar la relación que existe entre la ingesta y la composición corporal de las jugadoras de Hockey femenino del Club Atlético de Empalme, Santa Fe, Argentina. Siendo que, una nutrición adecuada impactaría positivamente en la composición corporal y por ende en el desempeño deportivo, sería recomendable la presencia en el Club del Licenciado en Nutrición para guiar y realizar el seguimiento correspondiente de las jugadoras.

El impacto de este estudio radica en concientizar a las jugadoras sobre la importancia de una adecuada ingesta de macronutrientes en el deporte que practican para potenciar sus capacidades físicas. A su vez, se busca que los dirigentes del Club encuentren la necesidad de incorporar al Licenciado en Nutrición por las razones mencionadas anteriormente.

CAPÍTULO III

ANTECEDENTES DEL TEMA

En la investigación *“CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS DE JUGADORAS DE HOCKEY DEL ELITE ARGENTINAS. 2009”* (Buenos Aires), es notable el mayor tamaño en peso, entre cuatro y seis kilogramos más, y en talla, entre tres y cuatro centímetros más, de las jugadoras con respecto a la norma, aunque con menor proporción de masa adiposa y mayor de masa muscular. La necesidad de llevar la pelota al ras del suelo tampoco permite que la estatura promedio de las jugadoras sea demasiado elevada, ya que supondrá una posible desventaja al tener que encorvar excesivamente la columna vertebral. Evidentemente un mayor tamaño y masa muscular, junto con menor adiposidad relativa ofrecen ventajas competitivas en este deporte de contacto.

La misma resalta la importancia de la mayor masa muscular en jugadoras de elite comparadas con una muestra normal, y la homogeneidad morfológica encontrada entre puestos de juego, que posiblemente se deba a las funciones similares que realizan las jugadoras en la cancha, con la excepción de arqueras, o a que se necesita subdividir los puestos aún más para determinar diferencias significativas.

Sumado a que en la investigación *“SOMATOTIPO CORPORAL, ALIMENTACIÓN Y RENDIMIENTO DEPORTIVO EN LAS JUGADORAS DE HOCKEY DE MISIONES. 2014”* (Posadas, Universidad de la Cuenca del Plata), según los resultados obtenidos se puede decir que el componente que predomina en todas las jugadoras, excepto la arquera, es el endomorfismo, indicador de adiposidad, desde las

defensoras hasta delanteras, no habiendo así diferencias morfológicas importantes entre los puestos. Si en la arquera donde el componente que prevalece es el ectomorfismo, indicador de linealidad. Con respecto a los resultados de la evaluación de la ingesta, se obtuvo que el 44% de las jugadoras no cubren el valor calórico total diario recomendado, el 39% supera esta recomendación y solo el 17% cubre sus necesidades energéticas. En cuanto al consumo de hidratos de carbono, habiendo establecido un punto de corte de 7gr/kg/día, el 67% presentó un déficit en sus necesidades, el 17% supera la recomendación y solo el 14% restante tiene una ingesta adecuada. En el caso de las proteínas (punto de corte 1,5gr/kg/día), el 73% de las jugadoras registró un consumo inadecuado ya sea por déficit o por exceso. Con respecto a las grasas, se sugiere que el consumo sea del 30% del consumo energético total, sin embargo el 56% de las jugadoras excedían la recomendación y un 44% no cubre adecuadamente las necesidades de éste nutriente.

Asimismo, en el estudio sobre *“HABITOS ALIMENTARIOS Y CONDUCTUALES QUE INFLUYEN SOBRE EL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN ADOLESCENTES JUGADORAS DE HOCKEY DE LA CIUDAD DE JUNIN, ARGENTINA,2016”*, se muestra que los alimentos consumidos con más frecuencia por la mayoría de las jugadoras son los lácteos, seguidos de frutas y verduras. Además, más de la mitad consume casi siempre carne, pan, galletitas y snacks, y casi la mitad consume golosinas con frecuencia. Estos tres últimos grupos de alimentos proporcionan un aporte de energía de rápida absorción debido al contenido de hidratos de carbono simple y alto contenido en grasas saturadas y/o trans, así como una elevada cantidad de sodio, los cuales deberían tener un consumo ocasional

Por otra parte, los alimentos basados en hidratos de carbono, como pastas, derivados de cereales y legumbres, son los consumidos con menor frecuencia por las encuestadas, no coincidiendo con las recomendaciones del referente teórico. Estos alimentos son importantes para la dieta de los deportistas debido a que proporcionan energía de absorción lenta al estar compuestos por hidratos de carbono complejos y, además, en el caso de las legumbres por proteínas.

Casi todas las encuestadas realizan cuatro o más comidas en el día; y el resto, tres comidas diarias. Algunas jugadoras fueron consultadas informalmente sobre el motivo de omisión de una de las comidas, a lo que adujeron que se debía a la falta de tiempo. En términos porcentuales los resultados arrojaron que el 73% de las jugadoras realiza cuatro o más comidas diarias, mientras que un 27% realiza tres comidas diarias.

La semana previa de la competencia, la mitad de las jugadoras modifica su alimentación, aunque sólo la mitad de las que realiza modificaciones aumenta el consumo de hidratos de carbono, como pastas, cereales, legumbres, frutas y verduras. Muchas jugadoras no realizan modificaciones dietarias debido a la falta de conocimiento sobre el tema. Los resultados demostraron que el 50% de las entrevistadas realiza una modificación en su alimentación habitual días antes de la competencia. Dentro de este grupo, el 53% aumenta el consumo de hidratos de carbono, como pastas y cereales, legumbres, verduras y frutas. Además, el 67% de las jugadoras aumenta el consumo de agua, y el 40%, de bebidas deportivas.

En los días de competencia, todas las jugadoras consumen algún tipo de alimento antes del partido, poco más de la mitad lo hace después del partido, y muy pocas

durante el mismo. La mayoría de las jugadoras consume barras de cereal, alfajores de arroz, yogur descremado y cereales. Menos de la mitad consume frutas, y unas pocas, sándwiches. El 100%, consume algún tipo de alimento antes de comenzar el partido, el 10% consumen algún tipo de alimento durante el partido y el 67% consumen algún tipo de alimento una vez terminado el partido. Dentro del tipo de alimentos consumidos antes, durante y después de competir el 77% consume una variedad de colaciones consistente en barritas de cereal, yogur descremado, cereales y alfajores de arroz; el 23% sándwich, y el 37% frutas. Ninguna jugadora consume snacks ni golosinas.

También se preguntó qué tipo de bebidas utilizan para mantener su hidratación durante la competencia. Los resultados indicaron que el 40% consume agua, el 23% Gatorade o Powerade, el 17% jugos en polvo, el 13% jugos concentrados o comerciales, y el 7% restante, gaseosas.

Estos resultados coinciden con la recomendación de la investigación de referencia, dado que estos alimentos aportan hidratos de carbono.

Más tarde, en el estudio “PERFIL FISICO Y ANTROPOMETRICO EN JUGADORAS DE HOCKEY SOBRE CESPED EN RELACION A LA POSICION DE JUEGO. 2017”. (Universidad San Sebastián, Concepción Chile) se realiza un análisis del aspecto antropométrico y porcentaje de grasa, a través de la estatura, peso corporal y tejido adiposo. Los resultados indican que presentan valores homogéneos en forma global y de acuerdo a la posición de juego, no se encuentran diferencias significativas entre las distintas posiciones de juego, lo que indica una importante homogeneidad morfológica entre los puestos del hockey.

En general, las jugadoras adultas, tienden a estar en un rango entre 162 a 165 centímetros de estatura, se deduce que la estatura, por lo tanto, no es una predisposición importante para el rendimiento en este juego. La necesidad de llevar la pelota al ras del suelo, indica tener un centro de gravedad más bajo durante las situaciones de juego, que es deseable en deportes de este tipo. En este sentido, la estatura promedio de las jugadoras no debería ser demasiado elevada, ya que supondría una posible desventaja al tener que encorvar excesivamente la columna vertebral.

Tampoco existen diferencias significativas en cuanto al peso corporal entre las distintas posiciones de juego en este estudio, por lo tanto, al igual que la estatura, existe homogeneidad en esta variable, siendo que los valores de peso en general oscilan entre 57 y 62 kilogramos.

Por último, el tejido adiposo en términos porcentuales es similar entre las posiciones de juego, no encontrándose diferencias significativas, ahora bien, las jugadoras nacionales presentan valores porcentuales mayores y también valores menores, en comparación con jugadoras de nivel internacional. En general, las jugadoras de más alto nivel tienden a tener porcentajes grasos más bajos, del orden de 15-18% y las jugadoras de menor nivel entre 20-25%, aunque también se encuentran valores superiores.

La evaluación realizada a las jugadoras de hockey sobre césped da cuenta de una preparación generalista en función al desarrollo condicional y parámetros antropométricos similar a lo que ocurre con equipos internacionales, por tanto, existe una tendencia a este tipo de preparación, tal como ocurre con otros deportes de

equipo. Al parecer la preparación física en función a la posición de juego se releva a una preparación en función a potenciar las características individuales hasta conseguir un nivel óptimo para la competencia, ya que los sistemas de juego demandan la necesidad de cumplir distintas funciones ya sea en ataque como en defensa.

La ausencia de diferencias significativas generalizada respecto al perfil antropométrico de las jugadoras en relación a la posición de juego (defensas, volantes y atacantes), evidencia un alto grado de homogeneidad entre ellas, sin embargo, la velocidad es un marcador importante en estas jugadoras, ya que las atacantes son más veloces en relación a las demás posiciones de juego.

CAPÍTULO IV

PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Las jugadoras de Hockey del Club Atlético Empalme tienen una ingesta alimentaria adecuada que contribuya positivamente a la composición corporal acorde para la optimización del rendimiento deportivo?

CAPÍTULO V

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

- Analizar la relación existente entre la ingesta alimentaria y la composición corporal de las jugadoras de Hockey de 16 a 25 años en el Club Atlético Empalme, Provincia de Santa Fe, Argentina, en el período de Marzo a Abril del año 2018.

Objetivos específicos:

- Estimar Somatotipo, masa magra, masa grasa y sumatoria de seis pliegues de las jugadoras respecto a los valores esperados.
- Determinar si la ingesta de macronutrientes y energía está dentro de los rangos ideales.
- Establecer relación entre Suma de Seis Pliegues y macronutrientes.
- Identificar la relación Suma de Seis Pliegues con Edad.
- Evaluar consumo de macronutrientes con Somatotipo.
- Relacionar distribución de Masa Grasa y Masa Magra según consumo de macronutrientes
- Estudiar Suma de Seis Pliegues, Somatotipo y Masa Grasa según la posición de juego.

CAPÍTULO VI

MARCO TEÓRICO

La **nutrición**, según el doctor Pedro Escudero, es “el resultado o resultante de un conjunto de funciones armónicas y solidarias entre sí, que tienen como finalidad mantener la composición e integridad normal de la materia y conservar la vida”. En otras palabras, la nutrición es el proceso que incluye un conjunto de funciones cuya finalidad primaria es proveer al organismo de energía y nutrientes necesarios para mantener la vida, promover el crecimiento y reemplazar las pérdidas (López, L; Suárez, M. 2002).

Dentro de la ciencia Nutrición, como una rama especializada, se encuentra la **Nutrición Deportiva** la cual es un área de estudio relativamente nueva, cuyo objetivo es la aplicación de los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo (Onzari, M. 2004). El **rendimiento** en los deportes de equipo se determina a través de una combinación compleja y variable de condiciones físicas, habilidades y destrezas (Burke, L. 2010).

Es preciso discriminar entre actividad física y deporte. Se considera como **actividad física** a cualquier movimiento corporal, provocado por una contracción muscular, cuyo resultado implique un gasto de energía. Se puede clasificar en: actividad física no estructurada (incluye las actividades de la vida diaria como limpiar, caminar, jugar con los chicos, etc.); actividad física estructurada o ejercicio (que es todo programa planificado y diseñado para mejorar la condición física, incluida la relacionada con la salud); y el deporte que nació como actividad física con la finalidad de recreación y

pasatiempo. 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. Cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, el deporte pasa a ser de elite o de alto nivel y se denomina deporte de alto rendimiento (Onzari, M. 2004).

Para la práctica de los deportes es necesario que ingieran la cantidad de energía necesaria. Los requerimientos energéticos de cada deportista dependen del tamaño corporal, el crecimiento, la búsqueda de aumento o pérdida de peso y, sobre todo, del costo energético de su entrenamiento (frecuencia, duración e intensidad de las sesiones de entrenamiento). Los programas de entrenamiento de los deportistas varían de acuerdo con la modalidad del evento en el que compiten, su nivel y la etapa de la temporada deportiva (Burke, L. 2010).

Los alimentos son la fuente de **energía** para los seres humanos, quienes la requieren para mantener las funciones del organismo, como la respiración, la circulación, el trabajo físico y la regulación de la temperatura corporal central. Hay tres tipos de energía con importancia biológica: la solar, utilizada en el proceso de fotosíntesis por las células que contienen clorofila, las cuales convierten la luz en energía química almacenada. Los seres humanos obtenemos la energía de la ingestión de plantas o animales, que la almacenan en forma de hidratos de carbono, proteínas y grasas. El tercer tipo de energía es la utilización de energía química para desarrollar la estructura corporal, regular los procesos del organismo o crear una reserva de energía química.

Toda la energía se transforma finalmente en calor. La cantidad de energía liberada de una reacción biológica se calcula a partir de la cantidad de calor producida. La unidad de energía térmica es la caloría. Una **caloría** es, entonces, la unidad de energía térmica necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5°C a 15°C. La unidad de medida universal de todas las formas de energía es el joule. Por ser unidades pequeñas, tanto la caloría como el joule suelen reemplazarse por sus múltiplos mil veces mayores, como la kilocaloría (kcal) y el kilojoule (kJoule).

Algunos compuestos capturan la energía liberada en forma de energía libre. El principal transformador de energía libre en todos los seres vivos es el adenosintrifosfato (ATP). En las células, la energía química de los enlaces fosfato se utiliza para producir diferentes tipos de trabajo: mecánico en la contracción muscular, eléctrica en la conducción del impulso nervioso o químico en la síntesis de moléculas como las proteínas. (Onzari, M. 2004)

Como se mencionó anteriormente, si bien los seres humanos adquieren energía de la ingestión de alimentos compuestos principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, los enlaces celulares de los alimentos son relativamente débiles y cuando se hidrolizan proporcionan muy poca energía. Debido a esto, los sustratos mencionados no son utilizados directamente por el músculo, sino que ceden la energía de sus enlaces químicos para mantener niveles adecuados de ATP. Este último, un compuesto que almacena gran cantidad de energía química, sí puede ser utilizado directamente por las células del organismo. En condiciones normales el 60-70% de la energía total se degrada en forma de calor y el resto se transforma en energía mecánica.

El **ATP** está formado por adenosina –una base nitrogenada (adenina) unida a un azúcar de cinco átomos de carbono (ribosa) y tres fosfatos inorgánicos (Pi)–La enzima ATPasa hidroliza el último fosfato y da lugar a ADP y 1 Pi; la energía liberada en este proceso es 7,3 kcal/mol de ATP (Onzari, M. 2004).

Las células generan ATP mediante tres métodos:

-Sistema ATP-fosfocreatina (PC):

Las reservas celulares de ATP son muy escasas, las células tienen otra molécula de fosfato altamente energética denominada fosfocreatina (PC).

Este sistema utiliza las reservas de ATP y de PC para la contracción muscular en actividades que duran muy pocos segundos.

La energía liberada por cada PC se utiliza para formar un ATP (a partir de ADP y Pi). Este proceso es rápido, no requiere oxígeno y es facilitado por la enzima creatinfosfoquinasa (CPK).

Durante la recuperación del ejercicio la creatina puede unirse de nuevo al fósforo sólo en presencia de energía proveniente de la hidrólisis de ATP. Esta resíntesis de PC depende del aporte de ATP, en mayor medida de los sistemas oxidativos y en menor medida del glucolítico, que se detallarán más adelante.

-Sistema glucolítico:

La primera etapa del catabolismo de la glucosa celular es la glucólisis, que proporciona la energía necesaria para mantener la contracción muscular durante unos pocos segundos hasta algunos minutos. Las reacciones de esta etapa se

llevan a cabo en el citoplasma. La glucólisis a partir de la glucosa requiere un ATP para convertirse en glucosa-6-fosfato; pero a partir de glucógeno, la glucosa-6-fosfato proviene de la glucosa-1-fosfato y la reacción no demanda energía. El producto final de la glucólisis es el ácido pirúvico. En este proceso intervienen varias enzimas, una de las cuales es la fosfofructocinasa (PFK). La glucólisis de la glucosa produce 2 moléculas de ATP y la del glucógeno rinde tres moléculas de ATP.

El paso 6, clave en la glucólisis, requiere la presencia en el medio de nicotinamida-adenina dinucleótico (NAD). Para ello las moléculas de NADH (reducido) sucesivamente producidas deben reoxidarse a NAD⁺ (oxidado).

Los dos destinos posibles del piruvato, ser oxidado en el ciclo de Krebs o ser reducido a lactato, dependen de la tasa glucolítica determinada por la intensidad o velocidad del esfuerzo. El equilibrio entre la cantidad de piruvato, lactato y del NADH/NAD es el que dispara las reacciones, que son reversibles en función de las características del esfuerzo.

Los factores que influyen en la velocidad de la glucólisis son: la concentración inicial de glucógeno en el músculo; el tipo de fibra muscular y niveles enzimáticos respectivos (las fibras de contracción rápida tienen mayor velocidad glucolítica que las de contracción lenta); y la intensidad del esfuerzo.

Con el entrenamiento adecuado es posible aumentar la cantidad de enzimas citoplasmáticas, con lo que se logra un aumento de la velocidad de acción y con ello una mayor eficiencia de la vía glucolítica rápida. La fosfofructocinasa regula la velocidad de la glucólisis, pero es inhibida en presencia de: un aumento del ATP

citoplasmático; aumento de la PC; aumento del citrato (producido por el ciclo de Krebs); y una disminución del pH, por aumento del lactato.

Este sistema empieza a predominar después de los 15 segundos, alcanza un pico máximo a los 30 - 40 segundos y domina hasta un minuto - un minuto y 15 segundos. Se agota a los dos -tres minutos.

El lactato puede reconvertirse en piruvato para luego ser oxidado en la mitocondria; en forma alternativa, puede ser reservorio metabólico para producir glucosa mediante gluconeogénesis. Si el esfuerzo es muy intenso, los niveles de ácido láctico suben; pero en situaciones fisiológicas adecuadas y si la intensidad disminuye, el organismo empieza a remover el ácido láctico y lo oxida. Cuando el lactato aumenta hasta cantidades moderadas provoca inhibición de la fosfofructocinasa, una enzima clave en el proceso de glucólisis; además se inhibe la ATPasa y la CPK, que garantizan la ruptura del combustible metabólico, todo esto actúa en detrimento del rendimiento deportivo.

-Sistema oxidativo:

Este último sistema de producción de energía requiere la combustión de un nutriente en la célula muscular en presencia de oxígeno. Esta producción oxidativa de ATP se desarrolla dentro de las mitocondrias. El combustible puede provenir de fuentes presentes en el músculo (ácidos grasos libres y glucógeno) o fuera de él (ácidos grasos libres del tejido adiposo y glucosa del hígado). El oxígeno proviene del aire inspirado, lo que involucra los sistemas respiratorio y cardiovascular.

Todo ejercicio de alta intensidad que dure más de dos minutos y no supere las tres horas recurre, en forma predominante, a la energía que genera el sistema oxidativo mediante la glucólisis de los hidratos de carbono.

En las pruebas de resistencia extrema, más prolongadas y por lo tanto menos intensas, se oxidan las grasas, en un proceso para el que la presencia de oxígeno es fundamental.

Este sistema energético es característico de los deportes prolongados, como el maratón o el triatlón. Comienza a predominar a partir de los 120 segundos, aproximadamente, y si se dan las situaciones adecuadas, su duración puede prolongarse mucho. Esta producción abarca tres pasos importantes:

1. **Glucólisis o beta oxidación** (según el nutriente de origen):

La glucólisis es un proceso que no varía haya oxígeno presente o no. La única variante es el destino final del ácido pirúvico, que según la intensidad de la actividad puede convertirse en ácido láctico o en acetil coenzima A (acetil CoA).

En la beta oxidación se utilizan los triglicéridos como fuente energética. Para ello son hidrolizados, lo que los transforma en glicerol y ácidos grasos libres (AGL), en un proceso de lipólisis en el que interviene la enzima lipasa. Una vez liberados los AGL pasan al torrente sanguíneo y, mediante difusión, penetran en la fibra muscular; a mayor concentración, mayor es la cantidad que ingresa en la célula muscular. El catabolismo oxidativo de las grasas tiene lugar dentro de las mitocondrias y se denomina beta oxidación. La acetil CoA formada en este proceso entra en el ciclo de Krebs; a partir de este momento el metabolismo de las grasas es igual que el de los

hidratos de carbono. Al tener más carbonos, las grasas requieren más oxígeno y se forman más acetil CoA. Ello determina una mayor circulación en el ciclo de Krebs y envío de más electrones a la cadena de transporte de electrones; por lo tanto se genera más energía que en el metabolismo de la glucosa.

2. Ciclo de Krebs:

La acetil CoA entra en el ciclo de Krebs, también denominado como ciclo del ácido cítrico, donde después de una serie de reacciones se forman dos moles de ATP, dióxido de carbono (CO₂) e hidrógeno. El carbono restante se combina con oxígeno para formar dióxido de carbono, que se difunde fuera de la célula y es transportado por la sangre hasta los pulmones donde es espirado.

3. Cadena de transporte de electrones:

El hidrógeno liberado durante la glucólisis y el ciclo de Krebs se combina con dos coenzimas: el NAD y el FAD, que se encargan de llevar los átomos de hidrógeno hacia la cadena transportadora de electrones. Se dividen en protones y electrones, y al final de la cadena el hidrógeno se combina con oxígeno para formar agua. Los electrones separados del hidrógeno pasan por una serie de reacciones y finalmente proporcionan la energía necesaria para la fosforilación del ADP a ATP.

La producción total de ATP a partir de la glucosa es 18 veces mayor que la del sistema glucolítico. A partir de una molécula de glucógeno, a través del sistema oxidativo se pueden producir 39 moléculas de ATP y 38 si el proceso comienza con glucosa.

La capacidad oxidativa de los músculos está determinada por el número de mitocondrias, por la cantidad de enzimas oxidativas y, en última instancia, por el aporte adecuado de oxígeno.

Si bien las grasas proporcionan más energía por gramo que los hidratos de carbono, su oxidación requiere más oxígeno. Por cada molécula de oxígeno usada para la producción de energía a partir de las grasas, se generan 5,6 moléculas de ATP, mientras que a partir de los hidratos de carbono se obtienen 6,3. En los deportes de alta intensidad los hidratos de carbono son el combustible de elección.

Con respecto a las proteínas, mediante gluconeogénesis algunos aminoácidos pueden convertirse a glucosa; también pueden convertirse en diferentes productos intermedios del metabolismo oxidativo, como piruvato o acetil CoA.

A diferencia de los hidratos de carbono y de las grasas, combustibles preferidos por las células musculares, las proteínas son mínimamente utilizadas por un organismo sano y bien alimentado (menos del 5-10% del total de la energía consumida), debido a esto las estimaciones del consumo energético suelen ignorar el metabolismo de las proteínas.

Los tres sistemas interactúan desde la primera contracción muscular. El tiempo y la intensidad del esfuerzo, el entrenamiento y también la alimentación determinan el predominio de uno u otro sistema (Onzari, M. 2004).

Así, durante el ejercicio se utilizan distintos sistemas energéticos. En el suministro de ATP puede predominar uno u otro de acuerdo con factores que influyen como:

La **intensidad de la actividad** tiene una importancia particular en la determinación de qué combustible utilizará el cuerpo; a altas intensidades y corta duración el sistema glucolítico predomina para brindar ATP. En deportes intermitentes desarrollados a altas intensidades, como el hockey, fútbol y el básquetbol, hay una mayor utilización de glucógeno, y en relación con las grasas para brindar energía sería un promedio de 90:10, respectivamente. El motivo por el cual en deportes intensos predomina la combustión de hidratos de carbono es que la cantidad máxima de energía que puede producirse a partir de ellos por unidad de tiempo es mayor que la derivada de las grasas. Si la intensidad es baja, por ejemplo caminar, la energía proviene de la vía oxidativa y el combustible utilizado básicamente son las grasas.

También hay relación entre la **duración de la actividad** y el sustrato utilizado. En la medida que la capacidad oxidativa del músculo aumenta, la producción de citrato (metabolito del ciclo de Krebs) por intermedio de la actividad mitocondrial también crece. El citrato inhibe la fosfofructocinasa (PFK), lo que disminuye la glucólisis y da paso a la mayor incorporación de lípidos a la mitocondria. Otro ejemplo similar se produce cuando en la mitocondria aumenta la acetil CoA. Ésta se convierte en malonilCoA, que inhibe una enzima del transportador de las grasas llamado carnitina. Ella reduce la utilización de este nutriente como fuente energética.

El **nivel de entrenamiento** influye, ya que los deportistas con mayor nivel desarrollan mayor capacidad de emplear grasas como fuente de energía que las personas menos entrenadas. Al trabajar a similares intensidades absolutas de ejercicio los deportistas más entrenados consumirán menos hidratos de carbono y

más grasas para la contracción muscular. El entrenamiento produce mayor capacidad cardiorrespiratoria y por lo tanto hay mayor disponibilidad de oxígeno; además se incrementa el número de mitocondrias y el nivel de actividad de las enzimas involucradas en la síntesis oxidativa de ATP. Todas estas adaptaciones incrementan la capacidad de metabolizar mejor las grasas en los deportistas bien entrenados.

La **alimentación del deportista** también determina el nutriente utilizado durante el ejercicio. Si ha consumido una dieta rica en hidratos de carbono, dispondrá de una reserva mayor de glucógeno. En situaciones de ayuno o carencia de hidratos de carbono en la alimentación es más probable que como combustible energético se utilicen las proteínas. Las fuentes de proteínas para este proceso provienen del propio tejido muscular, lo cual influye negativamente en el deportista (Onzari, M. 2004).

En ésta investigación nos centramos en el deporte Hockey sobre césped femenino. De esta manera, podemos decir que, desde el punto de vista fisiológico y de cualidades físicas, el **Hockey** es un deporte intermitente, en donde existe compromiso glucolítico, lactácido-glucolítico y aeróbico alternado. Esto quiere decir que, en el transcurso del partido, se ponen en marcha distintos sistemas energéticos para afrontar las demandas metabólicas: durante toda la competencia se necesita resistencia (sistema aeróbico) y, a su vez, para llegar a una pelota o en un pique se requiere de velocidad (compromiso glucolítico-lactácido).

Según Bruke, L, el Hockey es un deporte de equipo en campo, intermitente.

Existen grandes diferencias en las características de juego según las posiciones que ocupan en el campo, desde centrocampistas hasta portero (2010).

De acuerdo con el **reglamento oficial**, el campo de juego es rectangular, tiene 91.40 metros de largo y 55 metros de ancho. Los arcos están dispuestos fuera del campo en el centro y tocando las líneas de fondo.

La composición de los equipos es un máximo de once jugadoras, las cuales toman parte en el juego en cualquier momento del partido. Cada equipo puede tener un arquero o jugador con privilegios de arquero en el campo, o puede jugar sólo con jugadores de campo.

Las sustituciones están permitidas en cualquier momento del partido, excepto cuando se ha otorgado un córner corto y hasta que este haya sido completado.

Ninguna otra persona excepto los jugadores de campo, jugadores con privilegios de arquero, arqueros y árbitros pueden estar en el campo durante el juego, sin permiso de los árbitros.

Un jugador de cada equipo debe ser designado como capitán. Los capitanes deben llevar un brazalete, o artículo distintivo similar, en la parte superior del brazo, hombro o en la parte superior de la media. Los capitanes son responsables del comportamiento de todos los jugadores de su equipo y de asegurar que las sustituciones de jugadores en su equipo se realicen correctamente.

Respecto a la vestimenta los jugadores de campo de un mismo equipo deberán utilizar todas las mismas ropas. Los jugadores no deberán utilizar nada que sea peligroso para los demás. Los arqueros y los jugadores con privilegios de arquero deben utilizar una ropa de color diferente a la de ambos equipos. Un arquero debe

utilizar esta ropa de diferente color por encima de cualquier protección del cuerpo. Los arqueros deben utilizar equipo protector completo, compuesto como mínimo por un casco protector, pads, kickers, excepto cuando ejecutan un penal a favor de su equipo, que pueden quitarse el casco y cualquier protección de las manos.

El palo tiene una forma tradicional, con un mango y una cabeza curva que es plana en su lado izquierdo: debe ser liso y no debe tener ninguna parte áspera o afilada, incluyendo los cobertores o algún protector, el palo deberá pasar a través de un anillo de metal de diámetro interno de 51 mm, la curvatura a lo largo del palo debe ser suave y continua en todo el largo, debe estar sobre la cara plana o en el revés, pero no de los dos lados y está limitada a 25 mm, el palo debe cumplir en un todo con las especificaciones de la FIH.

La pelota es esférica, dura y blanca (o un color convenido que contrasta con la superficie de juego).

El juego consiste en dos mitades de 35 minutos y un intervalo de 5 minutos. El equipo que anote más goles es el ganador, si ningún gol ha sido marcado o si los equipos convierten la misma cantidad de goles el resultado del partido es un empate.

El partido se juega entre dos equipos con no más de 11 (once) jugadores cada uno en el campo al mismo tiempo. Los jugadores en el campo deben sostener sus palos y no usarlos de una manera peligrosa. Tampoco deben alzar sus palos sobre las cabezas de otros jugadores, no deben tocarse, agarrarse o interferir con otros jugadores o sus palos o vestimenta. Los jugadores no deberán levantar intencionalmente una pelota de una pegada, excepto en un tiro al arco. Una pelota elevada por un golpe debe ser juzgada explícitamente por su intencionalidad.

Los árbitros son responsables de anotar y guardar un registro de los goles anotados u otorgados y de las tarjetas de advertencias o suspensiones que utilizaron.

También son responsables de asegurar que el tiempo completo sea jugado y de indicar el final de tiempo para cada mitad (Reglamento de Hockey sobre Césped F.I.H, 2013).

En este deporte, las jugadoras no solo tienen que estar en condiciones físicas de correr hacia la bocha o escena de juego: también deben ejecutar destrezas que implican el uso de la razón cognitiva (p. ej., realizar la lectura del juego, tomar decisiones tácticas) y el control de la motricidad. Las características físicas, como talla, largo de piernas, masa corporal o grasa corporal, pueden jugar un papel importante en el desempeño deportivo. El físico de un deportista está determinado tanto por las características heredadas como por los efectos condicionantes de su dieta y programa de entrenamiento (Burke, L. 2010).

Toda capacidad del individuo para realizar cualquier tipo de esfuerzo está íntimamente relacionada con la mayor o menor presencia de sus tejidos corporales. En los deportistas, es necesario cuantificar tres tejidos fundamentales: adiposo, muscular y óseo. Dentro de esta población, la evaluación del componente de masa muscular tiene interés, debido a la amplia variedad de modalidades deportivas, en las cuales los atletas difieren más en su desarrollo muscular que en la cantidad de tejido adiposo corporal. La magnitud alcanzada y su regionalización son mejores determinantes del rendimiento físico que la propia grasa (Onzari, M. 2004).

El cuerpo humano está integrado por más de 30 componentes (compartimientos) distribuidos a través de cuatro niveles de organización principales: atómico,

molecular, celular y tisular. La suma de todos los componentes en cada nivel de la **composición corporal** es equivalente a la masa corporal total (De Girolami, D. 2003).

En el nivel **atómico** más del 99% de la masa corporal total del ser humano está comprendida por 11 elementos. Estos elementos son el fundamento para la estructuración de los componentes del nivel molecular. Por ejemplo, las proporciones medias de C, H y O en los triglicéridos están establecidas aproximadamente en 76,7%, 12,0% y 11,3%, respectivamente. Algunos elementos pueden ser agrupados en los compartimientos más grandes como la masa libre de carbono.

Los elementos principales y los elementos traza esenciales adicionales que se encuentran en pequeñas cantidades se combinan para formar compuestos químicos que pueden agruparse en clases mayores, definiendo el nivel **molecular** de la composición corporal. Los principales componentes del nivel molecular son los lípidos, agua, proteínas, minerales e hidratos de carbono. También pueden agruparse los componentes de este nivel en componentes más grandes, como ser la masa libre de grasa (o masa magra) que incluye agua, proteínas, minerales y otros compuestos no grasos que están presentes en pequeñas cantidades.

Los adipocitos sirven como sitio de almacenamiento primario para los triglicéridos. Los depósitos de triglicéridos son usualmente excluidos en la estimación de la “masa celular somática”, un término que se refiere a la porción activa del protoplasma de las células. El nivel **celular** puede ser considerado por consiguiente como grasa,

masa de células somáticas, fluido extracelular y sólidos extracelulares. La masa celular somática se refiere a los materiales que componen las células y que están activamente envueltos en el consumo de oxígeno y en la producción de calor. Tanto la masa celular somática de este nivel como la masa magra del nivel molecular son frecuentemente utilizadas en estudios de investigación como medidas de la masa de tejido “metabólicamente activo”.

Los mayores componentes en el nivel **tisular** son el tejido adiposo, el músculo esquelético, los huesos y los órganos viscerales (hígado, riñones, corazón, etc.). El tejido adiposo incluye adipocitos con fibras colágenas, fibroblastos, capilares y fluido extracelular. Los cuatro tipos de tejido adiposo son: subcutáneo, visceral, intersticial y pardo. Algunos componentes de este nivel pueden ser agrupados dentro del compartimiento metabólicamente activo como “masa corporal adiposa libre”.

Por último, el nivel corporal total incluye características como la masa corporal, talla, densidad corporal, resistencia, pliegues grasos y circunferencias (De Girolami, D. 2003).

En base a lo expuesto, se puede decir que la **Masa Magra** (MM) es la suma de varios tejidos, básicamente proteicos, como la masa muscular, el hueso, las vísceras y otros tejidos no grasos. (De Girolami, D. et al. 2008).

Según Wilmore, J H; Costill, D L (2004) en lugar de preocuparse por el tamaño o el peso corporal total, la mayoría de los deportistas deben preocuparse más específicamente por la masa magra. La maximización de la masa magra es deseable para los deportistas que practican actividades que requieren fuerza,

potencia y resistencia muscular. Pero incrementar la masa magra probablemente no es deseable para los practicantes de deportes que requieren capacidad de resistencia, tales como los corredores de fondo, que deben desplazar su masa corporal total horizontalmente durante extensos periodos de tiempo. Una masa magra más elevada es una carga adicional que debe transportarse y que puede dificultar el rendimiento del deportista.

Por otro lado, la **Masa Grasa** (MG) no es sinónimo absoluto de tejido adiposo, pero está contenida en él casi en su totalidad. El contenido normal de masa grasa varía con la edad del individuo y con el sexo. (De Girolami, D. et al. 2008).

El porcentaje de grasa corporal constituye también una importante preocupación para los deportistas. Añadir grasa adicional al cuerpo solo para incrementar el peso y el tamaño general suele ser perjudicial para el rendimiento. Muchos estudios han demostrado que cuanto más alto es el porcentaje de grasa corporal, peor es el rendimiento de una persona. Esto es cierto en todas las actividades en que el peso corporal debe desplazarse a través del espacio, como en los esprint y en los saltos de longitud (es menos importante para actividades más estáticas).

En el estudio de Riendeau y cols. (1958) se determinó la relación entre el peso, la grasa corporal y el rendimiento en hombres jóvenes. Los resultados indican claramente que el grado de adiposidad y no el peso corporal total, es lo que tiene la influencia mayor sobre el rendimiento. Otros estudios han demostrado que la adiposidad corporal se asocia con un peor rendimiento en pruebas de velocidad, capacidad de resistencia, equilibrio y agilidad y capacidad para saltar.

Los deportistas que se dedican a actividades que requieren tener capacidad de resistencia, intentan minimizar sus reservas de grasa porque se ha demostrado que el exceso de peso perjudica su rendimiento (Wilmore, J H; Costill, D L. 2004).

Sumado a esto, las reservas de grasa corporal cambian a lo largo de toda la vida en forma tal que, basados en una población, es bastante predecible. Los datos transversales demuestran que desde niveles relativamente altos de adiposidad en el primer año de vida, las reservas de grasa subcutánea disminuyen lentamente hasta sus niveles más bajos entre los seis a ocho años de edad. Después, la grasa subcutánea aumenta progresivamente a lo largo de la mayor parte de los años de desarrollo, excepto por una notable caída alrededor de la exposición puberal (cerca de los 11 a 12 años en las niñas, y 14 a 16 años en los varones). A partir de este punto, las reservas de grasa subcutánea aumentan, alcanzando un pico durante la quinta década de la vida para los hombres, y sexta para las mujeres, cayendo posteriormente a medida que avanza la edad. Esta última disminución en la adiposidad externa es, probablemente, un resultado de mortalidad selectiva ya que se sabe que la adiposidad es un factor de riesgo para el desarrollo de numerosas enfermedades (Norton, K; Olds, T. 2000).

Para establecer el diagnóstico de la composición corporal se podrá recurrir a diferentes mediciones antropométricas y a las prácticas complementarias para el análisis de la composición corporal (De Girolami, D. et al. 2008).

Uno de los métodos más sencillos para medir la composición corporal es el **Índice de Masa corporal (IMC)**, el cual es un indicador que se calcula dividiendo el peso (kg) sobre la talla (cm) al cuadrado. El IMC solo brinda la relación entre el peso y la

talla, pero no proporciona información de cómo está compuesto ese peso, es decir, cuanto de masa muscular y cuanto de masa grasa (Onzari, M; Langer, V. 2014).

Según Holway, F., debido a que el IMC sólo tiene en cuenta las variables peso y talla, dos personas que pesan y miden lo mismo, pero que realizan distintos niveles de actividad física van a tener el mismo valor indicador por el IMC, pero es evidente que en realidad lo que va a diferir es en la cantidad de masa magra y masa grasa que tenga cada uno. Por lo cual, si solo no quedamos con este indicador podríamos cometer el error de considerar que un deportista tenga sobrepeso, cuando en realidad tiene gran cantidad de masa muscular (2010).

El conocer solo el peso y la talla de un deportista resulta insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento del mismo, a pesar que el peso y el tamaño son importantes para la mayoría de los deportistas; el exceso de peso de acuerdo a los estándares de las tablas suele no ser un problema si el peso adicional está constituido por tejido muscular (Vásquez, J. P. 2000).

También se podría utilizar la **biompedancia eléctrica (BIA)** para medir la composición corporal de los deportistas, la misma permitiría calcular el volumen de agua a partir del comportamiento del paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo usando el principio de la diferente conductividad de los tejidos según su contenido hidroelectrolítico. Al calcular la impedancia se deduce el volumen de agua corporal total y luego la masa magra, que tiene una composición considerada fija de 73,2% de agua. Finalmente, por diferencia con el peso total se obtiene la masa grasa (De Girolami, D. 2003).

En cuanto a la bioimpedancia eléctrica, tiene su ventaja que puede medir rápido, con muy poco trabajo, a un costo bajo y es fácil de transportar. El principal problema es que la técnica para calcular el agua corporal total, y por ende la masa magra es muy errática, por lo que estos aparatos sólo se utilizan para estimar el porcentaje graso, no para medir la composición corporal. Esto es evidente si se le calcula el porcentaje graso a una persona con datos reales con ese aparato, y luego se repite el procedimiento con otros datos. El aparato de BIA solicita ciertos datos como ser peso, estatura, sexo y nivel de actividad física. La variable que agrega el aparato es la impedancia al flujo de una corriente eléctrica débil a través del cuerpo. Si se repite el procedimiento en la misma persona, cargando otros datos, como 10 años menos, 5kg menos, 5cm de estatura más e incluso otro sexo, el resultado de la BIA arroja un valor diferente al anterior. Esto significa que el aparato determina cual es el porcentaje graso si se tuvieran edad, sexo, nivel de actividad física, peso y talla particulares, y no a partir de la resistencia o la impedancia a través de su cuerpo. El programa contiene una ecuación de registro múltiple que calcula, pero en realidad no mide (Holway, F. 2010).

Igualmente existen otros métodos para valorar la composición corporal, considerándose como el más exacto la **densimetría**, el cual estima la densidad del cuerpo a través del pesaje hidrostático, este método se utiliza como referencia para valorar las demás técnicas; sin embargo las limitaciones derivadas de la necesidad de realizar estas mediciones en un ambiente de laboratorio y lo incomodo que resulta para muchos sujetos someterse a esta técnica, ha dado lugar al desarrollo de técnicas de campo para valorar la composición corporal, dentro de las cuales la más

ampliamente utilizada es la medición de los pliegues cutáneos (Vega, A; Reyes, R. 2009).

Por lo mencionado anteriormente, el método actual más utilizado, preciso y económico es la **Cineantropometría**, siendo esta el área de la ciencia encargada en la medición de la composición del cuerpo humano. Los cambios en los estilos de vida, la nutrición, los niveles de actividad física y la composición étnica de las poblaciones, provocan cambios en las dimensiones corporales. La Cineantropometría es la unión entre la anatomía y el movimiento. Tomando la medida del cuerpo humano y determinando su capacidad para la función y el movimiento en una amplia serie de ámbitos. Los resultados de un estudio antropométrico permiten analizar características morfológicas de un individuo, como la Composición Corporal (% de grasa, % de músculo, % óseo etc.) y el Somatotipo (forma corporal). También se puede establecer parámetros de proporcionalidad del cuerpo humano (ISAK, 2011).

En palabras de Holway, F (2011) la antropometría es la disciplina científica que mide los diámetros y longitudes óseas, los perímetros y pliegues de miembro y tronco del cuerpo humano. En cambio la cineantropometría estudia la interacción entre estas medidas anatómicas y la fisiología o biomecánica. En consecuencia y de interés para la medicina del deporte, una aplicación del estudio cineantropométrico es establecer el grado de importancia de las características antropométricas sobre el rendimiento deportivo.

A su vez, Holway, F afirma que la antropometría no es sólo una medición de peso (en términos técnicos, masa corporal) y la estatura (también conocida como talla), sino que también abarca cuatro aspectos generales, que proporcionan indicios del estado de los tejidos: Pliegues, indicador de la grasa corporal subcutánea; Perímetros, indicador de la masa muscular y grasa abdominal; Diámetros, indicador de la estructura ósea; y Longitudes; indicador de la estructura ósea (2010).

El estudio antropométrico nos cuantifica y suministra información de la estructura física de un individuo en un determinado momento, y de las diferencias motivadas por el crecimiento y el entrenamiento (Aragonés, M; Casajús, J. A. 1991)

Como técnicas de medición para la presente investigación se adoptan las establecidas por el **Protocolo de medición ISAK** (protocolo internacional para la valoración antropométrica), que determina normas y procedimientos para los diferentes niveles de certificación: Técnico en Antropometría (Perfil Restringido), Técnico en Antropometría (Perfil Completo), Instructor Internacional en Antropometría y, como último nivel, Antropometrista Internacional de Criterio. En nuestro caso, según el nivel uno correspondiente al perfil restringido. ISAK ha trabajado durante muchos años para formular recomendaciones para la evaluación antropométrica específica para deportistas, pero en un espectro para aplicaciones más amplio sobre la población general (Onzari, M. 2004).

Los equipos necesarios para las mediciones son mencionados a continuación:

-Tallímetro: Se utiliza para la medición de la talla. Generalmente se fija a una pared para que el sujeto se pueda alinear verticalmente de una manera apropiada.

-Balanza: puede ser una báscula o bien electrónica con una célula de carga como sensor. En nuestro caso una báscula electrónica ya que son portátiles y, por ende, fáciles de transportar. Esta tiene una precisión mínima es de 50g.

-Cinta antropométrica: cinta inextensible, flexible, con una anchura no mayor a 7mm y un espacio sin graduar (zona neutra) de por lo menos 4cm antes de la línea del cero. La misma debe ser de acero flexible, con una longitud mínima de 1,5m de largo. Debe estar calibrada en centímetros con gradación milimétrica.

-Plicómetro: Se utiliza para la medición de pliegues cutáneos, se requiere una precisión de cierre constante de 10g/mm² en todo el rango de las mediciones.

-Calibre de ramas cortas: se utiliza para medir los diámetros biepicondíleo del humero y bicondíleo del fémur, así como para otros diámetros óseos pequeños. Debe tener ramas de 10cm de largo como mínimo, una cara de aplicación de 1,5cm de ancho y una precisión mínima de 0,05cm.

-Cajón antropométrico: debe ser un cajón sólido donde el sujeto pueda sentarse o permanecer de pie con el fin de facilitar la medición. El cajón deberá tener aproximadamente 40cm de alto por 50cm de ancho por 30cm de profundidad para facilitar la suma y la resta de la altura del cajón, y para ofrecer tres alternativas con el fin de acomodar a sujetos de diferentes tamaños. Uno de sus lados debe tener

una sección recortada para permitir que el sujeto coloque sus pies debajo del mismo para ciertas mediciones.

Los equipos deben ser calibrados y chequeados en forma periódica con patrones estandarizados, para que el dato obtenido sea real.

Como primera medida, se deben realizar **marcas antropométricas** en el sujeto. La técnica consiste en identificar el sitio o punto anatómico a través del tacto, siempre antes de realizar cualquier medición; una vez que se lo ubicó con los dedos, se retirarán éstos del punto para evitar cualquier deformación de la piel. Luego se trata de reubicar y se marca con un lápiz demográfico o marcador. Por último, la marca se chequea para tener la seguridad de que no hubo deslizamiento de la piel en relación con el hueso subyacente. Los puntos de marcación son los siguientes:

-Acromial: es el punto en el borde superior de la parte más lateral del acromio. El sujeto adopta una posición relajada con el brazo en su posición natural. La cintura escapular debe estar en una posición relajada. El punto de localización está situado detrás y a la derecha del sujeto, se palpa la espina de la escapula hasta llegar al acromion. En este punto se encuentra el comienzo del borde lateral, que en general, se desplaza anteriormente, de forma levemente superior y medial. Se puede aplicar el borde liso de un lápiz al margen lateral del acromion para confirmar la ubicación de la parte más lateral del borde. Se debe marcar el punto en la parte más lateral y superior. El acromion en esta parte es bastante grueso. Se palpa hacia arriba hasta el margen superior del borde del acromion de forma que se localice su punto más lateral.

-Radial: es el punto en el borde proximal y lateral de la cabeza del radio. El sujeto adopta una posición relajada con el brazo colgando a un lado del cuerpo, y la mano en semipronación. Para localizarlo se palpa hacia abajo en la fosa lateral del codo derecho. Se puede sentir el espacio entre el epicóndilo del húmero y la cabeza del radio. A continuación, se desplaza el pulgar distalmente sobre la parte más lateral y proximal de la cabeza del radio. Se marca con una pequeña línea perpendicular al eje longitudinal del antebrazo. Se confirma la localización correcta mediante una leve rotación del antebrazo, proporcionando así el giro de la cabeza del radio.

-Punto medio acromial-radial: es el punto equidistante entre las marcas Acromiales y Radiales. El sujeto adopta una postura relajada con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Para localizarlo se mide la distancia lineal entre las marcas acromiales y radiales con el brazo relajado y colgando al costado del cuerpo. La mejor manera de medirla es con un segmómetro o calibre de grandes diámetros. Si se utiliza una cinta métrica, hay que asegurarse de sostenerla adecuadamente para poder medir la distancia perpendicular entre las dos marcas, en lugar de seguir la curvatura de la superficie del brazo. Se coloca una pequeña marca a nivel del punto medio entre las dos marcas. Se proyectará esa marca hacia la superficie anterior y posterior del brazo dibujando una pequeña línea horizontal. Esto es necesario para poder localizar los puntos de los pliegues Tríceps y Bíceps.

-Punto del pliegue del Tríceps: es el punto en la cara posterior del brazo, en la línea media, a nivel de la marca correspondiente al Acromial-Radial medio. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el brazo colgando a un lado, el antebrazo en semipronación y el pulgar hacia adelante. Éste punto se localiza proyectando en

la cara posterior del brazo en línea perpendicular al eje longitudinal del brazo a la altura de la marca Acromial-Radial medio y cruzando esa línea proyectada con la línea media del brazo en su parte posterior.

-Punto del pliegue del Bíceps: es el punto en la superficie anterior del brazo, a nivel de la marca correspondiente al Acromial-Radial medio, en mitad del vientre muscular del Bíceps braquial. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el brazo colgando a un lado, el antebrazo en semipronación y el pulgar hacia adelante. Éste punto se localiza proyectando en la cara anterior del brazo una línea perpendicular al eje longitudinal del brazo a la altura de la marca Acromial-Radial y cruzando esa línea proyectada con una línea vertical que pase por el punto medio del vientre muscular del bíceps braquial.

-Subescapular: es el punto más bajo del ángulo inferior de la escápula. El sujeto adopta una posición relajada con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Para localizarlo se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo. Si existe dificultad para localizar el ángulo inferior de la escápula, el sujeto deberá mover su brazo derecho lentamente en dirección hacia la espalda. Se palpa entonces, y de manera continuada el ángulo inferior de la escápula mientras el brazo vuelve al costado del cuerpo. Se debe marcar el punto más bajo una vez localizado. Se debe efectuar una última revisión o control de ésta marca con el brazo relajado al costado del cuerpo.

-Punto del pliegue del Subescapular: el punto está localizado a 2 cm a lo largo de una línea que va hacia debajo de forma lateral y oblicua en un ángulo de 45° desde la marca Subescapular. El sujeto adopta una postura relajada con los brazos

colgando a ambos lados del cuerpo. Para localizarlo se dibuja una línea desde la marca Subescapular que va hacia abajo y lateralmente con un ángulo de 45°. A 2 cm del punto Subescapular, se dibuja una segunda línea, perpendicular a la primera, para indicar el alineamiento de los dedos índice y pulgar al tomar el pliegue.

-Iliocrestídeo: es el punto más superior de la cresta ilíaca que coincide con el lugar de cruce de la línea axilar media llevada hasta el ilion. El sujeto adopta una posición relajada con el brazo derecho cruzado sobre su pecho. Para localizarlo hay que situarse a la derecha del sujeto y poner la mano izquierda sobre la pelvis para estabilizar el cuerpo, al realizarse la exploración en la pelvis derecha. Se debe localizar la cresta ilíaca con la punta de los dedos de la mano derecha. Cuando e ha localizado en esa zona, se busca la región superior de la cresta mediante la palpación horizontal con la punta de los dedos. Una vez identificada, se dibuja una marca o una línea horizontal pequeña al nivel de la cresta, a la altura del punto medio axilar.

-Punto de pliegue de la Cresta Ílíaca: es el punto medio del pliegue cutáneo inmediatamente por encima del punto Iliocristale. El sujeto adopta una posición relajada, con el brazo derecho cruzado sobre el cuerpo. Para localizarlo, el pliegue se toma por encima de la marca Iliocristale. Se coloca la punta del pulgar izquierdo en la marca Iliocrestale, se toma el pliegue por encima de la marca, con el pulgar y el dedo índice de la mano izquierda. Se debe marcar con una cruz en el centro del pliegue tomado. El pliegue cae ligeramente hacia abajo por la parte anterior, según lo determina el pliegue natural de la piel.

-Ilioespinal: es el extremo más inferior de la espina ilíaca antero-superior. El sujeto adopta una posición relajada con el brazo derecho cruzada sobre el pecho. Para localizarlo se palpa la cresta ilíaca y se la sigue por la parte anterior hasta llegar a la espina ilíaca antero-superior. La marca se efectúa dibujándola un punto en la parte más inferior de ésta. Con el fin de facilitar el proceso de situar la marca, el sujeto puede flexionar y/o realizar una rotación externa de la cadera.

-Punto del pliegue Supraespinal: es el punto resultante la intersección de dos líneas: la línea desde la marca Ilioespinal hasta el borde axilar anterior y la línea horizontal a nivel de la marca Iliocrestale. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El brazo derecho podrá estar en abducción, una vez que se haya identificado el borde axilar anterior. Para localizarlo se sitúa la cinta métrica desde el borde axilar anterior hasta la marca Ilioespinal (el sujeto puede ayudar sosteniendo el extremos de la cinta en posición en la axila anterior). Se debe dibujar una línea pequeña a lo largo de la cinta, aproximadamente al nivel del punto Iliocrestale. Después, se sitúa la cinta de manera horizontal siguiendo la marca Iliocrestale con el fin de que se crucen con la primera línea. Una vez que se ha localizado el punto de la intersección, se dibuja otra cruz en la misma para indicar la orientación correcta del pliegue, por ejemplo, en línea con el pliegue natural de la piel.

-Punto del pliegue Abdominal: el punto está localizado horizontalmente a 5cm en el lado derecho del omphalion (punto medio del ombligo). El sujeto debe estar de pie, relajado, con los brazos colgando a los lados del cuerpo. Se puede identificar en

el lado derecho del sujeto, con una marca horizontal a 5cm del punto medio del ombligo. El pliegue en éste sitio se toma en forma vertical

-Punto del pliegue del Muslo anterior: es el punto medio entre el pliegue Inguinal y el punto Patellare. El sujeto se sienta en el borde del cajón, con el torso erguido y los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. La rodilla de la pierna derecha deberá estar flexionada en ángulo recto. Para localizarlo el antropometrista se sitúa en el lateral del muslo derecho. Si hubiera dificultad en la localización del pliegue Inguinal, el sujeto deberá flexionar la cadera para formar el pliegue. Se debe colocar un extremo del instrumento medidor sobre el punto Patellare y el otro extremo sobre el punto Inguinal. Se debe medir la distancia entre ambas marcas y colocar una pequeña marca horizontal a la altura del punto medio. Luego se debe dibujar una línea perpendicular que cruce la línea horizontal. Ésta línea perpendicular se localiza en la línea media del muslo. Si se utiliza una cinta métrica, se debe asegurar de evitar seguir la curvatura de la superficie de la piel.

De esta forma, posteriormente se puede comenzar con las mediciones:

-Masa corporal: masa es la cantidad de materia del cuerpo. Se calcula midiendo el peso, es decir la fuerza que ejerce la materia en un campo gravitacional estándar.

La masa corporal es la medida registrada. Ésta puede ser estimada (o calculada) pesando la ropa o una ropa similar a la del sujeto a medir cuyo valor se resta del registrado previamente en la balanza. Generalmente, la masa con mínima vestimenta resulta suficientemente precisa. Se debe comprobar que la báscula parta del cero. El sujeto permanece de pie en el centro de la báscula sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies.

La masa corporal puede presentar variaciones diurnas de aproximadamente 1kg en niños y 2kg en adultos. Los valores más estables son los que se obtienen durante la mañana de manera rutinaria, después de doce horas sin comer y después de evacuar. Sin embargo, como no siempre es posible estandarizar el tiempo de la medición, es importante anotar la hora del día en la que se tomaron las medidas.

-Talla: es la distancia perpendicular entre los planos transversales del punto Vertex y el inferior de los pies. El método de talla con tracción requiere que el sujeto este de pie, con los talones juntos, y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. La cabeza, cuando está en plano de Frankfort se obtiene cuando el punto Orbitale (borde inferior de la cuenca del ojo) está en el mismo plano horizontal del punto Tragion (la mesa superior del trago de la oreja). Cuando están alineados, el Vertex, es el punto más alto del cráneo.

Para colocar la cabeza en el plano de Frankfort se pone la punta de los pulgares en cada punto Orbitale, y los dedos índices sobre cada punto del Tragion, así ambos quedan alineados de manera horizontal. Una vez que la cabeza está colocada en el plano de Frankfort, el antropometrista reubica los pulgares en la parte posterior hacia las orejas del sujeto, y lo suficientemente separadas de la mandíbula del sujeto para asegurarse que la tracción hacia arriba se transfiera a la apófisis mastoides. Se le indica al sujeto que realice una inspiración profunda y mantenga la respiración. Mientras se coloca la cabeza en el plano de Frankfort, el antropometrista aplica una tracción moderada hacia arriba en el proceso mastoideo. El anotador coloca la escuadra firmemente sobre el Vertex, comprimiendo el cabello tanto como sea posible. El anotado ayuda, vigilando que los talones estén sobre el suelo y que la

posición de la cabeza se mantenga en el plano de Frankfort. La medida se toma antes de que el sujeto espire.

-Pliegues

Los pliegues a medir miden según el Protocolo ISAK son:

1. **Tríceps:** es la medición del pliegue tomada paralelamente al eje longitudinal del brazo en el punto del pliegue Tríceps. El sujeto adopta una posición relajada, de pie con el brazo derecho colgando a un lado del cuerpo y el antebrazo en semipronación. Se recomienda palpar (donde la línea media de la cara posterior del brazo se encuentra con la línea Acromiale-Radiale media proyectada perpendicularmente al eje longitudinal del brazo) antes de efectuar la medición.
2. **Subescapular:** es la medición del pliegue tomada oblicuamente hacia abajo en el punto del pliegue Subescapular. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, y con los brazos colgados a los lados. La línea del pliegue se determina por las líneas naturales de la piel.
3. **Bíceps:** es la medición del pliegue tomada en paralelo al eje longitudinal del brazo en el punto del pliegue Bíceps. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el brazo derecho colgando al lado del cuerpo y el antebrazo en semipronación. Se recomienda palpar ésta punto (donde una línea vertical en mitad del vientre muscular, se encuentra con la línea Acromiale-Radiale media proyectada) antes de efectuar la medición.
4. **Cresta ilíaca:** es la medición del pliegue tomado casi horizontalmente en el punto de pliegue de la Cresta Ilíaca. El sujeto adopta una posición relajada,

de pie. El brazo derecho debe estar en abducción o cruzado sobre el tronco. La línea del pliegue generalmente corre ligeramente hacia abajo en dirección postero-aterior, como determinan las líneas naturales de la piel.

5. **Supraespinal:** es la medición del pliegue tomada oblicua y medialmente hacia abajo en el punto del pliegue Supraespinal. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a los lados del cuerpo. El pliegue corre medial y anteriormente hacia abajo con un ángulo de 45° , como determinan las líneas naturales de la piel.
6. **Abdominal:** es la medición del pliegue tomada en el punto del pliegue Abdominal. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a los lados del cuerpo. Es de fundamental importancia en éste punto que el antropometrista se asegure que el pliegue inicial tomado sea estable y amplio, ya que la musculatura debajo del mismo, a menudo está escasamente desarrollada. Esto puede provocar una subestimación del grosor del tejido subcutáneo.
7. **Muslo anterior:** es la medición del pliegue tomada en paralelo al eje longitudinal del muslo en el punto del pliegue Muslo Anterior. El sujeto adopta una posición sentada, en el borde del cajón, con el tronco erecto, los brazos sosteniendo los isquiosurales, y la pierna extendida con el talón en el suelo. Debido a los problemas con éste pliegue, se recomienda dos métodos de medición. En el *Método A*, el antropometrista se coloca en el lateral del muslo derecho. El pliegue cutáneo se levanta en el punto marcado, y se toma la medición. En cambio, en el *Método B*, se puede utilizar para los sujetos que tienen un pliegue cutáneo el muslo que presenta una mayor dificultad, el

anotador (situado a la izquierda del sujeto) ayuda levantando el pliegue con ambas manos, con una separación de aproximadamente 6 cm a cada lado de la marca. Entonces, el antropométrista levanta el pliegue en el punto marcado, y toma la medición. En ambos métodos la pierna está en extensión, y el sujeto sostiene los isquiosurales levantando la cara posterior del muslo.

8. **Pantorrilla media:** es la medición del pliegue tomada verticalmente en el punto de la Pierna Medial. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el pie derecho sobre el cajón antropométrico. La rodilla derecha está flexionada en un ángulo aproximado de 90° . El pie derecho del sujeto está sobre el cajón antropométrico, con la pierna relajada. El pliegue corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

-Perímetros: la técnica de manos cruzadas es la utilizada para medir los perímetros y la lectura se toma en la cinta donde el cero está localizado más lateral que medial en lo que respecta al sujeto, al fin de facilitar la vista de la misma. Cuando se miden perímetros, la cinta se sostiene con el ángulo recto con el eje de la extremidad o segmento del cuerpo que se está midiendo, y la tensión de la cinta debe ser constante. Ésta tensión constante se logra cuando uno se asegura que no existe compresión de la piel y la cinta, además de minimizar la compresión de la piel donde sea posible. Los antropometristas deben darse cuenta que éste objetivo no se logra en todas las ocasiones. Cuando el contorno de la superficie de la piel es cóncavo se imposibilita, además de que no es conveniente el contacto continuo con la piel.

Para posicionar la cinta, se debe sostener la caja con la mano derecha, y el extremo con la mano izquierda. De frente a la superficie del cuerpo que va a ser medida, se pasa el extremo de la cinta por detrás de la extremidad o tronco y se sostiene el

mismo con la mano derecha, que a su vez sostiene el extremo y el estuche de la cinta con suficiente tensión para mantenerla en posición. En este momento, la mano izquierda está libre para manipular la cinta y ajustarla a nivel apropiado. La cinta se encuentra correctamente posicionada alrededor de la superficie a ser medida, los dedos medios de ambas manos están libres para situar la cinta en el punto anatómico marcado. Para hacer la lectura de la cinta, los ojos del antropometrista deben estar a la altura de la cinta y directamente frente al cero para evitar errores de inclinación.

Los perímetros que se incluyen según Protocolo ISAK 1 son:

1. **Brazo relajado:** es el perímetro del brazo a nivel del punto Acromiale-Radiale medio, perpendicular al eje longitudinal del brazo. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El brazo derecho del sujeto tendrá una leve abducción para permitir el paso de la cinta alrededor del mismo. Una vez que se ha conseguido la posición de “cinta-cruzada”, la cinta debe estar colocada de forma que la marca del punto Acromiale-Radiale medio esté centrada entre las dos partes de la cinta.
2. **Brazo flexionado:** es el perímetro del brazo, perpendicular a su eje longitudinal a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído, estando el brazo elevado delante del cuerpo en forma horizontal. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo colgando a un lado del cuerpo. El hombro derecho se flexiona hasta situar el brazo horizontalmente, el antebrazo se sitúa en supinación y el codo se flexiona a un ángulo de 90°. El antropometrista sujeta la caja con la mano derecha y pasa el extremo de la cinta por encima del brazo hacia abajo. Entonces, la mano izquierda alcanza

el extremo de la cinta para colocarla en posición de ``cinta-cruzada``. Se le pide al sujeto que haga una contracción parcial del bíceps, con el fin de que el antropometrista pueda identificar el punto más alto del musculo cuando esté completamente contraído. Cuando se está preparando para tomar la lectura, el antropometrista le pide al sujeto que contraiga el bíceps al máximo y lo mantenga así mientras se toma la medida en el punto más alto del bíceps.

3. **Cintura mínima:** es el perímetro del abdomen en su punto más estrecho, entre el borde costal lateral inferior (10ª costilla) y la parte superior de la cresta iliaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, y con los brazos cruzados en el tórax. El antropometrista se debe colocar frente o a un lateral del sujeto, quien tiene los brazos levemente en abducción, permitiendo que la cinta corra alrededor del abdomen. El extremo y la caja de la misma se colocan en la mano derecha, mientras el antropometrista ajusta la cinta con la mano izquierda en la espalda y en el nivel más estrecho de la cintura. El antropometrista retoma el control del extremo de la cinta con la mano izquierda, empleando la técnica de las manos cruzadas, coloca la cinta a nivel adecuado. El sujeto debe respirar con normalidad y la medición se toma al final de una expiración normal. Si no existe una cintura mínima evidente, la medida se tomará en el punto medio entre el borde lateral costal inferior (10ª costilla) y la cresta iliaca.
4. **Cadera:** es el perímetro de las nalgas a nivel de la prominencia posterior máxima, perpendicular al eje longitudinal del tronco. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados sobre el tórax. Los pies del sujeto deben estar juntos y los músculos glúteos relajados. El antropometrista

se coloca al lado del sujeto y pasa la cinta alrededor de las caderas. El extremo y la caja se colocan en la mano derecha, mientras el antropometrista ajusta el nivel de la cinta en la parte posterior con la mano izquierda, a nivel de la prominencia máxima de los glúteos. El antropometrista retoma el control del extremo de la cinta con la mano izquierda, empleando la técnica de manos cruzadas, coloca la cinta a un lado, asegurándose que la cinta está colocada horizontalmente en el lugar adecuado, antes de tomar la medición.

5. **Pantorrilla:** es el perímetro de la pierna a nivel del punto del pliegue de la Pierna medial, perpendicular al eje longitudinal. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgados a ambos lados del cuerpo. Los pies del sujeto deben estar separados y el peso distribuido por igual. Para medirlo, acercándose desde un lateral, el antropometrista pasa la cinta alrededor de la pierna y coloca en el plano correcto. El extremo y la caja de la cinta se colocan en la mano derecha, mientras el antropometrista ajusta la cinta con la mano izquierda a nivel marcado. El antropometrista retoma el control del extremo de la cinta con la mano izquierda, empleando la técnica de las manos cruzadas, se asegura que la cinta está colocada en el plano perpendicular a la pierna. La cinta se relaja tanto como sea necesario para asegurarse que no resbale, ni comprima excesivamente la piel.

-Diámetros

Los diámetros a medir según Protocolo ISAK 1 son:

1. **Humeral:** es la distancia lineal entre las zonas más laterales de los epicóndilos lateral y medial del húmero. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, o sentada. El brazo derecho se eleva anteriormente de forma horizontal, con una flexión del codo de 90° , con la cara dorsal de la mano del sujeto mirando al antropometrista. Con el calibre sujetado de forma correcta, se debe emplear los dedos medios para palpar los epicóndilos del humero comenzando de manera proximal a ambos puntos. Los puntos óseos que se notan en el principio son los epicóndilos. Se debe colocar las caras del calibre sobre los epicóndilos y mantener una presión fuerte con los dedos índices hasta que realice la lectura de la medición. Debido a que el epicóndilo medial normalmente se encuentra más abajo que el epicóndilo lateral, la distancia puede resultar algo oblicua.
2. **Femoral:** es la distancia lineal entre los cóndilos lateral y medial del fémur. El sujeto adopta una posición relajada, sentada, con las manos despejadas de la región de las rodillas. La rodilla esta flexionada, formando un ángulo recto. La distancia se mide entre los cóndilos medial y lateral del fémur. Con el sujeto sentado y el calibre inclinado hacia abajo en dirección al propio sujeto, se deben emplear los dedos medios para palpar los cóndilos del fémur, comenzando de manera proximal y después en círculos para localizar los puntos de referencia. Se colocan las ramas del calibre sobre los cóndilos y se

mantiene una presión fuerte con los dedos índices, hasta que se realice la lectura de la medida (ISAK, 2011).

Con frecuencia nos preguntamos “¿Qué hace que un deportista triunfe?”. La respuesta obviamente es multifacética e incluye el énfasis en distintos factores fisiológicos, biomecánicas, y características de destrezas dentro de los diferentes deportes. Las dimensiones antropométricas del deportista, que reflejan la forma, proporcionalidad, y composición corporal, son variables que juegan un papel (a veces principal) en la determinación del triunfo en un deporte elegido.

Se debe destacar que para responder a esta pregunta es esencial revisar los datos de los que han tenido los mejores rendimientos (nivel mundial), ya que otras características que contribuyen al triunfo, además de la antropometría (por ejemplo, el nivel de destreza adquiridas y la aptitud física), tenderán a ser óptimas y similares entre los deportistas de elite. En cierto modo, esto aísla a un grupo de deportistas que han alcanzado el pico de rendimiento y que tienen similares historias de entrenamiento y atributos fisiológicos. Por lo tanto, si existe un tipo corporal ideal para un deporte en particular, solo los deportistas con esta forma ideal permanecerán en forma competitiva. Esto es particularmente cierto en los niveles profesionales, y aún más para aquellos que sobresalen dentro de este subgrupo competitivo. En el proceso de optimización de las estructuras corporales adecuadas para los deportes habrá siempre un gran número de “presiones de selección” sobre el deportista. Las formas corporales distintivas, observadas hoy dentro de los deportes, han surgido tanto por la selección natural de tipos corporales que han

triunfado a lo largo de generaciones consecutivas, como por la adaptación a las demandas de entrenamiento en la generación actual. La culminación de una forma y composición corporal “final” resulta en lo que denominamos **optimización morfológica**.

Podemos obtener una descripción de las dimensiones físicas de los deportistas a través de los perfiles antropométricos y luego evaluar la importancia relativa de estas dimensiones corporales, comparando las dos cosas. En primer lugar, podemos observar la tendencias centrales (por ejemplo, el valor medio) de la variable antropométrica en los deportistas y comparar esto con otras poblaciones de referencia, normalmente la población general, pero podría incluir la comparación con otros grupos de deportistas. Este análisis nos ayuda a cuantificar la importancia de las estructuras corporales características, y a sugerir la ventaja funcional para los deportistas en deportes particulares. Cuanto más se asemeja la media del deporte a la media de la población, mayor será el “pool” o reserva potencial del deportista de la cual elegir.

Sin embargo, también necesitamos considerar la dispersión “score” dentro del grupo deportivo en relación a la de la población general. Una forma de poder calcular la dispersión relativa de valores dentro de la muestra es utilizar la variancia (o desvío estándar) de valores con respecto al valor medio (Norton, K; Olds, T. 2000).

El interés por el tipo corporal o físico de los individuos tiene una larga historia que se monta a los antiguos griegos. A lo largo de los siglos se han propuesto distintos sistemas para clasificar el físico, los cuales han llevado al origen del sistema llamado **Somatotipo** propuesto por Sheldon (1940), y posteriormente modificado por otros,

en especial por Prnell (1959) y Health y Carter (1967). Sheldon creía que el somatotipo era una entidad fija o genética, pero la visión actual es que el somatotipo es fenotípico y, por lo tanto, susceptible de cambios con el crecimiento, envejecimiento, ejercicio y nutrición.

La técnica del somatotipo es utilizada para estimar la forma corporal y su composición. El somatotipo resultante brinda un resumen cuantitativo físico, como un total unificado. Se define como la cuantificación de la forma y la composición actual del cuerpo humano. Está expresado en una calificación de tres números que representan los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre en el mismo orden. El endomorfismo representa la adiposidad relativa, el mesomorfismo representa la robustez o magnitud musculoesquelética relativa, y el ectomorfismo representa la linealidad relativa o delgadez de un físico. Por ejemplo: 3-5-2 se registra de esta manera, y se lee como tres, cinco, dos. Estos números dan magnitud de cada uno de los tres componentes.

En cada componente, las calificaciones entre 2 y 2 ½ son consideradas bajas; de 3 a 5, moderadas; de 5 ½ a 7, altas; y de 7 ½ o más, muy altas.

Teóricamente no existe un límite superior para las calificaciones, y en casos muy excepcionales se han observado valores de 12 o más. Debido a que los componentes son calificados en relación con la estatura, el somatotipo es independiente de, o corregido para la altura.

La singular combinación de tres aspectos del físico, en una única expresión de tres números, constituye el punto fuerte del concepto del somatotipo. La calificación nos dice que tipo de físico se tiene o como se ve (ver clasificación de somatotipo en anexo I).

Entre otras aplicaciones, el somatotipo ha sido utilizado:

- ✓ Para describir y comparar deportistas en distintos niveles de competencia;
- ✓ Para caracterizar los cambios del físico durante el crecimiento, el envejecimiento y el entrenamiento
- ✓ Para comparar la forma relativa de hombres y mujeres
- ✓ Como herramienta en el análisis de la imagen corporal

Es importante reconocer que el somatotipo describe el físico en forma general, y no de respuestas a preguntas más precisas relacionadas con las dimensiones específicas del cuerpo. El método del Somatotipo de Health-Carter es el más utilizado en la actualidad.

Una de las formas de obtener el somatotipo es a través del método antropométrico, en el cual se utiliza la antropometría para estimar el somatotipo de criterio (Norton, K; Olds, T. 2000).

El somatotipo es representado a través de la **somatocarta**, la cual es un triángulo equilátero utilizado para efectuar la representación gráfica de los valores numéricos del somatotipo. Sus lados son curvos y está dividida por ejes. Cada eje representa un componente; el componente endomorfo está en la izquierda, el mesomorfo en la parte superior y el ectomorfo en la derecha (Onzari, M. 2004).

A su vez, se puede emplear la **sumatoria de seis pliegues** (incluyendo los pliegues: tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo medio y pantorrilla) es un método el cual permite calcular la cantidad de grasa corporal que presenta el sujeto en estudio. Este valor luego, puede ser comparado con valores patrones ideales

para cada deporte. En el caso del Hockey femenino, el valor de la sumatoria de seis pliegues ideal sería de 78,0, con un desvío estándar de 21,7.

De esta forma, se puede decir que el estudio de la composición corporal permite cuantificar y conocer el estado de los distintos compartimientos que componen el cuerpo humano, los que habitualmente sufren cambios en su tamaño, composición y funcionalidad cuando se afecta el estado nutricional. (De Girolami, D. et al. 2008). Algunos deportistas alcanzan fácilmente la composición corporal que mejor se adecua a su deporte, sin embargo, otros necesitaran manipular características como la masa muscular o los niveles de grasa corporal a través de cambios en la dieta y el entrenamiento (Burke, L. 2010).

Otra de las variables estudiadas, además de la composición corporal, es la alimentación de las jugadoras. Así, la **evaluación nutricional** permite recabar datos de la ingesta de alimentos como la cantidad y calidad de macronutrientes; frecuencia, horario y lugar de ingestas; patrones semanales y de fin de semana de ingestas; hábitos, creencias, preferencias, apetito, velocidad de ingesta, restricciones, alergia, intolerancias; formas de preparaciones más habituales; influencia del entrenamiento sobre las ingestas, patrones de ingesta previa, durante y después del entrenamiento o competencia. De esta manera, se pueden predecir e identificar desequilibrios nutricionales, que pueden provocar fatiga, mayor predisposición a enfermedades, menor rendimiento deportivo y alteraciones de la composición corporal. Una vez convertidos en unidades de nutrientes, estos datos se pueden comparar con estándares de referencia (Onzari, M. 2004).

Los métodos para determinar las ingestas dietéticas varían de acuerdo con el objetivo en estudio. Una vez fiado éste objetivo por alcanzar, el profesional está en condiciones de determinar qué método es el más apropiado para lograrlo. Si la valoración involucra ingestas recientes, se puede utilizar recordatorio de 24 horas o el registro de alimentos; en cambio si la finalidad del estudio es conocer las ingestas realizadas en término de siete días o de varios meses, los métodos a implementar son la historia dietética, el registro semanal o el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

Los métodos se pueden dividir en dos grandes subgrupos:

- A. **Prospectivos:** son aquellos que analizan las ingestas del momento actual: registro de alimentos que pueden abarcar de uno a siete días, pesada de alimentos consumidos, duplicación de raciones, encuesta por desaparición de alimentos en el hogar y el inventario de la despensa familiar.

- B. **Retrospectivos:** son aquellos que brindan información de los alimentos consumidos durante un período de tiempo determinado: recordatorio con cuestionario estructurado, recordatorio de 24 horas, recordatorio de ingesta familiar, encuestas de tendencias o hábitos, encuestas telefónicas, encuestas de consumo alimentario en el ámbito nacional, historia dietética, cuestionario de frecuencia de consumo.

Todos los procedimientos anteriormente mencionados presentan ventajas y desventajas, que se deben conocer y evaluar al momento de su elección (De Girolami, D. 2003).

Para llevar adelante la investigación se utilizaron los siguientes métodos:

-Recordatorio de 24 horas el cual es un método retrospectivo que se basa en el recuerdo del sujeto sobre los alimentos consumidos del día anterior. Se obtienen datos cuantitativos a través del manejo de porciones estandarizadas (Torresani, M. E; Somoza, M. L. 2016). El deportista debe además precisar la cantidad, forma de preparación y marcas comerciales. El nutricionista debe guiarlo y ayudarlo a recordar con modelos visuales de los alimentos, con fotos o con medidas caseras (cucharas, tazas), para estimar el tamaño de la porción (Onzari, M. 2004).

-Cuestionario de frecuencia de consumo alimentaria que es un método retrospectivo, en dónde se investiga a través del recordatorio del sujeto la frecuencia con que son consumidos todos los alimentos en un tiempo determinado (diaria, semanal, quincenal o esporádicamente). Si bien se obtienen datos cualitativos, es posible a través de la estandarización de porciones, transformarlo en un método semi-cuantitativo, obteniendo no sólo el número de veces en que se consumen los alimentos, sino también la cantidad aproximada de nutrientes contenidos en ellos (Torresani, M. E; Somoza, M. L. 2016).

-Cuestionario antes, durante y después de entrenar que consiste en una planilla donde se investiga sobre los alimentos que se seleccionan en tres momentos claves de los entrenamientos y partidos.

Entonces, a través del recordatorio de 24 horas, cuestionario de frecuencia de consumo y cuestionario antes, durante y después de entrenar, recabamos información de los nutrientes ingeridos en la alimentación habitual y los días de competencia. A partir de ellos estimamos el valor calórico ingerido por cada

jugadora. A ese valor se lo compara con el requerido, es decir, su gasto energético total, el cual se compone de:

-Gasto energético basal (GEB): corresponde al gasto energético del paciente en condiciones basales, puede medirse durante el sueño profundo y en estado preabsortivo de 8 a 12 horas (periodo de ayuno).

-Gasto energético en reposo (GER): corresponde al gasto energético del paciente despierto y en alerta en situación posabsortiva. Este valor supera en aproximadamente un 10% al GEB ya que incluye la acción termogénica de los alimentos. (Torresani, M. E; Somoza, M. I. 2016).

El **efecto termogénico de los alimentos** es el aumento del gasto energético por encima del índice metabólico de reposo, que tiene lugar varias horas después de la ingestión de una comida; es producto de la energía utilizada en la digestión, transporte, metabolismo y depósito de los nutrientes. (Onzari, M. 2004).

-Gasto energético total (GET): además de lo anterior incluye el factor de actividad física (FA) (Torresani, M. E; Somoza, M. I. 2016).

Hay una gran variedad de ecuaciones para estimar las necesidades energéticas diarias, en el presente trabajo se optó por trabajar con el **Método Harris-Benedict**, el cual indica las necesidades calóricas de reposo. Se considera el peso (kg), la estatura (cm), la edad (años) y el sexo. Se calcula con el peso actual, habitual o ideal. Para determina el gasto energético total se debe agregar el factor de actividad (FA).

La fórmula para mujeres es la siguiente: $655 + [9,7 \times P(\text{kg})] + [1,8 \times \text{talla (cm)}] - [4,7 \times \text{edad (años)}] + \text{FA}$

Y la ecuación correspondiente a hombres: $65,5 + [13,7 \times P(\text{kg})] + [5 \times \text{talla (cm)}] - [6,8 \times \text{edad (años)}] + \text{FA}$

El factor de actividad se calcula como un porcentaje adicional sobre el GEB según si la actividad es sedentaria (30%), moderada (50%), activa (75%) o muy activa (100%) (López, L; Suárez, M. 2012).

Otra forma de estimar el gasto energético de la actividad física puede ser mediante los MET. Por ejemplo, 3 MET significa que requiere tres veces más cantidad de energía que la necesaria para estar sentado tranquilo (1 MET). Los datos que se requieren son: el peso corporal en kilogramos, el tipo de actividad, intensidad y duración de la misma. Se utiliza el valor establecido para cada deporte (por ejemplo el MET del hockey sobre césped es 8) multiplicado por el peso y luego se vuelve a multiplicar por el número de horas que practica el deporte (si son minutos, se dividen por 60). (Onzari, M. 2004)

El **requerimiento de energía** de un individuo se define como el nivel de energía ingerida, presente en sangre, con el que se equilibra el gasto de energía, en relación con un individuo de talla, composición corporal y nivel de actividad física compatible con un estado de buena salud a largo plazo, y permite el mantenimiento de una actividad física económicamente necesaria y socialmente deseable. Además, en cualquier deportista es importante que la energía sea suficiente para cubrir su rutina diaria de entrenamiento, lo que permitirá una buena performance deportiva. Asimismo, se deben cubrir las recomendaciones en cuanto a nutrientes, siendo que

las calorías deben provenir de una proporción armónica de los mismos, según recomendaciones que aseguren el estado de salud y favorezcan el rendimiento deportivo (Onzari, M. 2004).

La ingesta energética determina la posibilidad 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 un funcionamiento óptimo. La misma ayuda a la manipulación de la masa muscular y la grasa corporal para conseguir una contextura física específica ideal para el desempeño deportivo. También afecta el funcionamiento hormonal y del sistema inmunológico. Además, desafía las limitaciones prácticas de la ingesta alimentaria determinadas por hechos como la disponibilidad de alimento o el adecuado funcionamiento gastrointestinal.

La **Ingesta alimentaria** es lo más importante porque ayuda a los deportistas a alcanzar la plataforma desde la cual se lanzarán a la competencia. El principal papel de la alimentación diaria es proveer a los deportistas el combustible energético y los nutrientes necesarios para optimizar las adaptaciones logradas durante los entrenamientos y poder recuperarse rápidamente entre un esfuerzo y el otro. Los deportistas también deben alimentarse para permanecer con buena salud y para conseguir y mantener una contextura física óptima (Burke, L. 2010).

Los **nutrientes** son sustancias integrantes normales del organismo y de los alimentos, cuya ausencia o disminución por debajo de un límite, produce al cabo de cierto tiempo una enfermedad por carencia. Los nutrientes pueden clasificarse en

macronutrientes como los hidratos de carbono, proteínas y grasas, y en micronutrientes como los minerales y las vitaminas (Suárez, M; López, L. 2012).

Dentro de los macronutrientes podemos encontrar tres tipos:

-Hidratos de Carbono: También llamados carbohidratos o glúcidos, son importantes componentes de los seres vivos. Abundan en tejidos vegetales, en los cuales forman los elementos fibrosos o leñosos de su estructura, y los compuestos de reserva nutritiva de tubérculos, semillas y frutos. Además se encuentran ampliamente distribuidos en tejidos animales, disueltos en los humores orgánicos, y en diversas moléculas con complejas funciones.

Los vegetales sintetizan hidratos de carbono a partir de dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O) captando energía lumínica en un proceso denominado fotosíntesis. Estos glúcidos son ingeridos por animales, y en gran parte utilizados como combustible. En la alimentación humana, los carbohidratos son los principales proveedores de energía. En una dieta equilibrada, los hidratos de carbono deben aportar entre 50 y 60% del total de calorías.

Los glúcidos están compuestos por carbono, hidrogeno y oxígeno y se definen como polihidroxialdehídos. Es decir, son compuestos con una función aldehído o cetona y varias funciones alcohólicas. También se consideran glúcidos las sustancias que originan esos polihidroxialdehídos cuando son sometidos a hidrólisis.

Según su complejidad, los hidratos de carbono se pueden clasificar en:

1. **Monosacáridos:** o también llamados azúcares simples, formados solo por un polihidroxialdehído. Se obtienen como cristales de color blanco, solubles en

agua. Muchos de ellos tienen sabor dulce. El representante de mayor importancia en este grupo es la glucosa.

2. Oligosacáridos: compuestos por la unión de dos a diez monosacáridos que pueden ser separados por hidrólisis. Se designan disacáridos. Trisacáridos, etcétera. Según el número de unidades componentes. Dentro de este grupo, los representantes de mayor interés son disacáridos. Se obtienen al estado cristalino, son solubles en agua y, en general, poseen sabor dulce.
3. Polisacáridos: son moléculas de gran tamaño, constituidos por la unión de numerosos monosacáridos dispuestos en cadenas lineales o ramificadas. En general, los polisacáridos son compuestos amorfos, insolubles en agua e insípidos (Blanco, A; Blanco G. 2011).

Aportan energía para casi todas las actividades y tienen un efecto directo sobre las actividades deportivas. El consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono es uno de los componentes más importantes de una alimentación sana. Por lo tanto, la mayor parte de la energía que se necesita a lo largo de un día debe estar cubierta por alimentos que aporten hidratos de carbono.

No todos los hidratos de carbono son iguales ni se comportan de la misma forma en el organismo. Los **hidratos de carbono simples** son la glucosa, fructosa y galactosa. A la unión de sus unidades básicas se las conoce como disacáridos; los más importantes son la sacarosa, como el azúcar; la lactosa, que se encuentra en la leche, y la maltosa, que se encuentra en la cerveza. En cambio, los **hidratos de carbono complejos**, son la maltodextrina, que tiene entre 10 y 20 unidades básicas

de glucosa; el almidón, presente en los alimentos como cereales y legumbres, y las fibras, que se encuentran en la estructura de las plantas conocida como celulosa.

Por lo tanto, se puede considerar que los hidratos de carbono simples se absorben con mayor facilidad que los complejos, produciendo un aumento rápido de la glicemia (Onzari, M; Langer, V. 2012).

Los hidratos de carbono durante el ejercicio: la primera fuente de glucosa para el músculo en actividad es su reserva de glucógeno. Cuando ésta comienza a disminuir, el aporte de glucosa depende de la glucogenólisis y con posterioridad de la gluconeogénesis, ambos procesos se llevan a cabo en el hígado.

La cantidad de glucógeno almacenada en el músculo es de unos 300 gramos en personas sedentarias, pero en deportistas bien entrenados y bien alimentados es de más de 500 gramos. La reserva de glucógeno en el hígado es de 100 gramos, pero varía en función de la cantidad que se degrade para el suministro de glucosa en sangre y de la cantidad de glucosa que llega al hígado tras la ingestión de alimentos. Durante el ejercicio hay una mayor captación de glucosa sanguínea por parte de los músculos que trabajan, con el objetivo de suministrar energía para la contracción. El agotamiento se relaciona con la depleción de las reservas de glucógeno y la imposibilidad de aportar suficiente glucosa sanguínea para el músculo en ejercicio.

Si la disponibilidad de glucosa durante el ejercicio cae por debajo de lo necesario, son posibles otras fuentes, como las proteínas, que pueden degradarse a aminoácidos y luego convertirse a piruvato en el hígado.

El proceso de recuperación del glucógeno muscular no es rápido y para que sea completo puede requerir hasta dos días. Por ello influyen variables como el aporte exógeno de hidratos de carbono, el momento de la ingestión y el nivel de depleción (Onzari, M. 2004).

-Proteínas: las proteínas forman parte de todas las celular corporales; no hay proceso biológico que no dependa de su presencia. Están constituidas por hidrogeno, carbono, oxígeno y, además, por un 16% de nitrógeno. Las unidades simples que componen las proteínas son los aminoácidos (AA). Estos tienen una función amino y otra carboxilo, unidas al mismo átomo de carbono alfa. Las ligaduras químicas que unen a los AA se llaman uniones peptídicas. Las estructuras formadas por menos de 50 AA, incluidos los polipéptidos y los oligopéptidos, se denominan péptidos.

Para los seres humanos la principal fuente de sustancias nitrogenadas son las proteínas ingeridas con los alimentos. Como estas no se almacenan, sus niveles en sangre se regulan por el equilibrio entre la síntesis y la degradación, o sea, por el equilibrio entre el anabolismo y el catabolismo. Una vez absorbidos, los AA pueden incorporarse a la síntesis proteica para formar tejido o bien degradarse y excretarse. En el cuerpo no hay depósitos de proteínas, sino solo un pequeño “pool” dinámico de AA libres que contienen un porcentaje muy pequeño de los AA del cuerpo. La gran mayoría se encuentra en las proteínas de los tejidos.

Hay tres caminos fisiológicos por los cuales los AA pueden entrar al “pool” libre: a través de las proteínas alimentarias (digestión), por la ruptura de proteínas en los

tejidos o como AA no esenciales formados en el organismo a partir de amoníaco (NH₃) y una fuente de carbono.

Una vez que están en el “pool” los AA pueden metabolizarse por cuatro vías: reabsorberse en el intestino, incorporarse en forma de proteínas a los tejidos, oxidarse o incorporarse a hidratos de carbono o grasas como reservas energéticas.

El “pool” de AA libres del musculo es mayor que el del plasma, debido a su mayor masa como tejido; sin embargo, los AA utilizados como energía provienen de la degradación de proteínas tisulares.

El anabolismo es la incorporación de AA a la síntesis proteica. Para la síntesis de una proteína todos los AA deberán estar presentes al mismo tiempo o la proteína no será sintetizada.

El catabolismo se produce si un AA no se utiliza en la síntesis proteica y puede oxidarse para obtener energía. En el primer paso del catabolismo se produce un grupo nitrogenado y un residuo no nitrogenado. El primero se produce en el hígado mediante la desaminación, mientras que el amoníaco resultante puede: convertirse en urea en el hígado y ser excretado por el riñón, ser utilizado para la producción de compuestos nitrogenados no proteicos, como la creatina, la creatinina, el ácido úrico o las purinas, formar otros AA indispensables mediante el proceso de transaminación o ser tomado por otros AA para producir una amina mediante el proceso de aminación, para luego ser liberado a los túbulos distales del riñón y excretados.

Mediante la aminación y la desaminación se mueven sustancias tóxicas del organismo (Onzari, M. 2004).

Es importante destacar que, no hay proceso que ocurra en el organismo en el cual no participe alguna proteína. Las funciones de construcción y de reparación de todos los tejidos del cuerpo (músculos, órganos internos, piel, pelo, uñas) son las que le dan la identidad.

Históricamente el concepto popular del rol de las proteínas sobre fuerza y el aumento de la masa muscular ha sido magnificado, llevando al consumo exagerado de este nutriente. Si bien es cierto que los deportistas tienen incrementadas las necesidades con respecto a los sedentarios, la alimentación cotidiana es suficiente para cubrir el requerimiento sin que haga falta el consumo extra de alimentos ricos en proteínas ni suplementos.

Las proteínas están compuestas por 20 aminoácidos (AA) que se combinan de muchas maneras. Algunos AA se forman en el organismo a partir de otros AA y de los hidratos de carbono; son los llamados no esenciales. Otros hay que consumirlos con los alimentos porque el cuerpo no es capaz de producirlos y son llamados aminoácidos esenciales. Las proteínas de los alimentos que contienen todos los AA esenciales se denominan proteínas completas.

Las personas sedentarias tienen una necesidad diaria promedio de 1g de proteínas por kilo de peso. Pero para los deportistas este valor es insuficiente; sus necesidades dependen del tipo de deporte, la intensidad y la duración del entrenamiento. Personas que hacen actividad física como caminata, yoga, gimnasia localizada se indica 1g proteína/kg/día, personas que entrenan deportes de

resistencia (maratón, ciclismo, natación) se recomienda 1,2-1,4g proteína/kg/ día, en cambio, las personas que entrenan deporte de fuerza (musculación, levantadores de pesas, lanzamiento de bala) se sugiere 1,4-1,8g proteína/kg/día.

En entrenamientos intensos y prolongados (más de sesenta minutos), característicos de los deportes de resistencia, normalmente las proteínas aportan 5% a las necesidades de energía. Pero cuando la reservas musculares de glucógeno no se reponen y bajan o se agotan, la contribución de las proteínas a la demanda energética crece hasta 15%. Esta situación se debe evitar y la forma apropiada de hacerlo es consumir cantidades adecuadas de alimentos con hidratos de carbono antes y durante el entrenamiento. Otro motivo por el cual los requerimientos de proteínas están aumentados es la necesidad de reponer la ruptura normal de células musculares que produce este tipo de esfuerzo.

Los deportes que son más de fuerza requieren un aumento de proteínas porque son la materia prima para el crecimiento muscular. Igualmente si hay exceso de alimentos con proteínas, por encima de los valores recomendados, el cuerpo no las va a utilizar para la función plástica, y pueden ocurrir dos situaciones poco saludables: con una alimentación baja en energía, la proteína será utilizada para brindar energía y no para la función plástica característica de este nutriente ó con una alimentación con un exceso de energía, la proteína consumida por encima de las necesidades se almacenaran como tejido adiposo (grasa corporal).

El aumento de la masa muscular depende de factores genéticos, el entrenamiento adecuado y una alimentación que acompañe. En general es conocido que las proteínas tienen un rol protagónico en el aumento de la masa muscular. Sin

embargo, de nada sirve aumentar solo las proteínas si no se acompaña con el aporte extra de energía (por encima de las necesidades) para obtener el resultado buscado (Onzari, M; Langer, V. 2012).

-Grasas: por falta de información se suele suprimir las grasas en la alimentación sin considerar su importancia. Las grasas en el organismo cumplen funciones vitales: son parte de las estructuras de células, son necesarias para la formación de hormonas, participan en la transmisión nerviosa, envuelven y protegen órganos vitales.

Además de ser la fuente de energía más concentrada, transportan vitaminas A, D, E y K, y también aportan ácidos grasos esenciales (omega 3 y omega 6), que el organismo no puede formar. La mayor parte de las grasas que se necesitan en un día deben ser insaturadas, que se encuentran en los aceites vegetales, semillas y frutas secas.

Un balance positivo de energía, o sea, comer más de lo que se gasta, tiene como consecuencia el almacenamiento de grasa en el cuerpo, independientemente del nutriente de donde provenga esa energía. La grasa en el cuerpo se almacena como tejido adiposo, principalmente bajo la piel y alrededor de los órganos. Una mayor cantidad de grasa se deposita dentro del músculo: es la grasa intramuscular.

Si bien, tanto los hidratos de carbono como las grasas son fuentes de energía para el movimiento, solo es importante ocuparse o mantener las reservas de glucógeno para optimizar el rendimiento deportivo. No pasa lo mismo con las reservas grasas, que son prácticamente inagotables y cuyo consumo no es necesario aumentar.

Durante el ejercicio aeróbico, la energía proviene de una mezcla de glucógeno y grasa. En ejercicios de baja intensidad como caminata, trote lento o natación regenerativa, la fuente de energía procede fundamentalmente de las grasas. Cuanto más alta es la intensidad, mayor es la contribución del glucógeno y menor la de las grasas. Esto se debe a que las grasas deben trasladarse desde el tejido adiposo, viajar por sangre, entrar al músculo y recién ahí convertirse en energía, siendo este proceso mucho más lento que el de la vía del glucógeno muscular y de la grasa intramuscular, por esta directamente dentro del musculo.

A una misma intensidad de ejercicio, las personas entrenadas tienen mayor capacidad de utilizar las grasas que las personas no entrenadas, permitiéndoles ahorrar glucógeno y prolongando el tiempo de la aparición de la fatiga.

La mayoría de los deportistas se benefician con un bajo tejido adiposo y una masa muscular aumentada, debido a que el exceso de peso proveniente el tejido adiposo es una “mochila” que afecta la velocidad, la resistencia y la potencia (Onzari, M; Langer, V. 2012).

En el estudio de Riendeau y cols. (1958) se determinó la relación entre el peso, la grasa corporal y el rendimiento en hombres jóvenes. Los resultados indican claramente que el grado de adiposidad y no el peso corporal total, es lo que tiene la influencia mayor sobre el rendimiento. Otros estudios han demostrado que la adiposidad corporal se asocia con un peor rendimiento en pruebas de velocidad, capacidad de resistencia, equilibrio y agilidad y capacidad para saltar.

Los deportistas que se dedican a actividades que requieren tener capacidad de resistencia, intentan minimizar sus reservas de grasa porque se ha demostrado que

el exceso de peso perjudica su rendimiento (Wilmore, J H; Costill, D L. 2004). Siendo este el caso del Hockey sobre césped.

En otro extremo, en palabras de Onzari, M; Langer, V, los deportistas que limitan la ingesta de energía y/o entrenan por encima de lo saludable, apuntando a disminuir el tejido adiposo por debajo de los valores normales pueden afectar su salud. No solamente por carencia de ácidos grasos esenciales y vitaminas, sino también por alteraciones hormonales: los hombres pueden disminuir la testosterona, la libido y la actividad sexual; en las mujeres se puede alterar el ciclo menstrual y disminuir la estructura ósea (2012).

Grasas durante el ejercicio: la grasa se almacena en el organismo en las células grasas en forma de triglicéridos (glicerol y tres ácidos grasos). Éstos a su vez forman el tejido adiposo, una pequeña parte se almacena en las células musculares y otra circula por la sangre unida a la albúmina. El glicerol, a diferencia de los ácidos grasos libres, puede convertirse en glucosa.

Durante el ejercicio se produce una serie de estímulos nerviosos, metabólicos y hormonales que llevan a un incremento de movilización y utilización de las grasas. La oxidación de los ácidos grasos libres, en las mitocondrias de las células musculares, aumenta en forma progresiva durante el ejercicio. El aumento del flujo de sangre hacia al músculo es el primer paso para suministrar más ácidos grasos libres a las células musculares. Las reservas energéticas de grasas son muy importantes, pero siempre precisan cierta cantidad de hidratos de carbono para proporcionar los intermediarios para el ciclo de Krebs y así poder entrar en este proceso.

Las reservas de grasas en el tejido adiposo de los deportistas tienden a ser menores que en los individuos sedentarios, pero el de la grasa intramuscular tiende a ser mayor. En proporción a la grasa corporal total estas reservas musculares son muy pequeñas (Onzari, M. 2004).

En base a lo expuesto, resulta conveniente seguir las siguientes pautas antes, durante y después de un entrenamiento o partido:

Lo ideal es comer una a cuatro horas **antes de la actividad**. Por ejemplo, si se juega un partido a las 12:00hs lo ideal es desayunar a las 8am. Se deben consumir alimentos bajos en grasas y fibra, siendo los alimentos recomendados aquellos fuentes en hidratos de carbono: pan blanco, mermelada, infusión con azúcar, cereales tipo desayuno (con bajo contenido en fibra), queso untable bajo en grasa, yogurt descremados, licuados con leche descremada, chocolatada (que sea casera con leche descremada y cacao), fideos, arroz blanco, papa con pollo (pechuga), ñoquis de sémola, tortilla, tarta de zapallito y pollo. A su vez, una hora antes del evento se sugiere una colación, que pueden ser snacks como: barrita de cereal, cereales almohaditas, gomitas, geles deportivos, fruta.

Por otro lado, **durante el entrenamiento y competencia** de alta intensidad mayor a una hora se recomienda consumir hidratos de carbono como los enunciados a continuación: geles deportivos, bebida deportivas (caseras o comerciales), frutas, pasta frola, gomitas, barra de cereal, pasas de uva, avena, mielcitas, alfajor frutal.

Por último, **después de la actividad** es necesario incluir hidratos de carbono y también proteínas para reponer. Ejemplo: frutas, carnes magras (sándwich de jamón

y queso ó sándwich de peceto, lomo o pollo), lechuga, tomate, pan negro ó blanco, huevo duro, clara, papas, verduras, pizza con harina integral, jugos de frutas, ensalada de frutas, infusiones, yogurt descremado, leche descremada, aguas saborizadas, licuados (Onzari, M; Langer, V. 2012).

CAPÍTULO VII

DISEÑO METODOLÓGICO

1) Tipo de estudio:

El trabajo se desarrolló en la localidad de Empalme Villa Constitución, Provincia de Santa Fe, Argentina. Se dividió la actividad en cuatro encuentros, durante los meses de marzo y abril del año 2018.

La investigación fue de tipo *cuantitativa*, basándonos en el rigor científico, precisión, estadística y reproducibilidad de resultados. Se investigó sólo observando un objeto de la realidad, siendo este un ente pasivo, por el simple motivo de sólo estar allí para ser estudiado.

La misma fue de tipo *descriptiva*, por el motivo que se explicó cómo es el objeto que hemos estudiado, dimos características sobre él y sus propiedades. Se midieron ciertas características de una determinada muestra con un posterior análisis estadístico.

Además, fue *correlacional*, siendo que se buscó establecer la relación entre dos variables: la composición corporal y la ingesta alimentaria de las jugadoras de Hockey.

El tipo de diseño según la recolección de datos se basó en un *diseño de campo* debido a que se recolectaron datos propios, siendo así datos primarios. A su vez, fue del tipo *post-facto* porque se analizaron respuestas, tendencias, y mediciones después de los hechos.

Por otro lado, el tipo de diseño según el tiempo fue de *corte transversal* ya que las mediciones y entrevistas se hicieron por única vez y en un momento dado.

Por último, según la manipulación de las variables fue *no experimental* porque se analizaron los fenómenos tal cual se presentan en la realidad, sin controlar ni manipular ninguna variable, ni tampoco los efectos que estos podrían producir.

2) Referente empírico:

Empalme Villa Constitución es una localidad del departamento Constitución, Provincia de Santa Fe, República Argentina. Se ubica a 213 kilómetros de la Ciudad de Santa Fe, sobre la RP 21, a 50Km de la ciudad de Rosario. Cuenta con 6400 habitantes.

En esta localidad encontramos dos clubes, en el Club Atlético Empalme (CAE) es en donde desarrollaremos nuestra actividad.

El Club Atlético Empalme es una institución social y deportiva la cual fue fundada el 11 de noviembre de 1911. Actualmente la Presidencia de la institución está a cargo de Volentiera Juan Carlos, y como Vicepresidente Sánchez Claudio.

Su escudo tiene tres franjas verticales, siendo las dos laterales celestes y la central blanca. Igualmente se lo conoce como “el verde” si bien no va con los colores de la institución, cuenta la historia que en un partido que estaban disputando bajo la lluvia, las camisetas se destiñeron quedando de color verdoso.

El Club es famoso por su enorme balneario de 100 metros de largo, el cual en época de verano es visitado por miles de personas de distintos lugares.

Cuenta con las disciplinas de fútbol, tenis, hockey femenino, gimnasia artística deportiva, patín artístico, taekwon-Do, pelota paleta, además de otras actividades que se desarrollan como yoga, entrenamiento funcional, entre otras. El Hockey femenino es una disciplina nueva en el club, la cual hace 3 años que está funcionando, sin embargo, ya en su primer año lograron ingresar a la liga de la zona. Está conformado por un equipo de reserva, primera y las inferiores.

3) Población y muestra:

La *población* con la cual se trabajó, fue el total de jugadoras de Hockey del Club Atlético Empalme, Santa Fe, Argentina. La misma se encontraba conformada por 40 jugadoras de primera división y reserva. Mientras que, nuestra *muestra* estuvo dada por un total de 20 jugadoras de Hockey femenino del Club Atlético Empalme, quienes accedieron voluntariamente a participar de la investigación. Por lo tanto, la muestra no fue aleatoria, sino un muestreo no probabilístico de conveniencia.

3.1. Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta fueron:

- Que sean jugadoras de Hockey del Club Atlético Empalme y estén en período de entrenamiento durante los meses de Marzo- Abril del 2018.
- Que tengan entre 16 a 25 años

- Que accedan a participar voluntariamente del estudio
- En caso que sean menores de edad, que los padres las autoricen.
- Quienes participen que presenten el consentimiento firmado en tiempo y forma.

3.2. Criterios de exclusión:

Los criterios de exclusión que se tuvieron en cuenta fueron:

- Que no sean jugadoras del Club Atlético Empalme o que no se encuentren en entrenamiento durante los meses de Marzo - Abril del 2018.
- Que tengan menos de 16 años ó más de 25 años.
- Que no accedan a participar voluntariamente del estudio.
- Que los padres de las menores no accedan a que ellas participen.
- Que no hayan presentado el consentimiento en tiempo y forma.

4) Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

En primera instancia enviamos una carta al Club Atlético Empalme dirigida al Presidente Voluntaria Juan Carlos, solicitándole el permiso para realizar dicho estudio en las instalaciones del Club Atlético Empalme (ver anexo II). Al confirmarse, hablamos con la Comisión Directiva de Hockey y profesores a cargo para informarles sobre las actividades que llevaríamos a cabo y acordar posibles fechas para las futuras intervenciones.

Días antes de la primera intervención les solicitamos firmar un consentimiento de participación siguiendo las Pautas Éticas CIOMS y la declaración de Helsinki a las alumnas mayores, mientras que a las menores de 18 años se lo entregamos para que sea autorizado por sus padres/tutores. Se les proporcionó una hoja anexa a los sujetos informándoles el procedimiento de la valoración antropométrica: qué deberían llevar puesto, qué mediciones se les iba a tomar, quiénes les iban a tomar las mediciones y la duración aproximada de las mismas. El impreso del consentimiento informó que el sujeto es libre de retirarse de las mediciones en cualquier momento sin ningún perjuicio, se dejó en claro que los datos que se publiquen de las mediciones no revelarán la identidad de los sujetos sin su consentimiento y se les proporcionó los detalles de contacto de las personas y la institución responsable (ver anexo III).

En lo que respecta a la vestimenta y a otros aspectos, se les pidió que se presenten con un mínimo de ropa. Los trajes de baño de dos piezas hubiesen resultado ideales por la facilidad que ofrecen para tener acceso a los sitios de medición, aunque la alternativa elegida fue un top deportivo y short para que estén más cómodas.

A su vez, se les informó que previo a las mediciones no deberían realizar ejercicio intenso, ni tomar una sesión de saunas o duchas ya que en éstas situaciones hay aumento del flujo sanguíneo en la piel, con la consiguiente modificación de perímetros y pliegues.

Por cuestiones de tiempo y practicidad dividimos a las jugadoras en 4 grupos de 5 personas cada uno y, finalizadas las intervenciones, les dimos un informe final, por lo que éste proyecto constó de 5 encuentros en el Club.

Las 4 primeras intervenciones fueron realizadas el quincho del Club, lugar con buena luz y adecuada temperatura para realizar las mediciones según el perfil restringido del protocolo ISAK 1 y las entrevistas alimentarias. Las entrevistas constaron de un recordatorio de 24 horas, una frecuencia de consumo y un cuestionario de alimentos ingeridos antes, durante y después de entrenar, completadas directamente por las interventoras para no perder información y poder indagar sobre respuestas no tan precisas. Para hacer el trabajo más sencillo y preciso contamos con muestrarios reales de tazas, vasos, platos y cucharas de diferentes tamaños para que puedan indicar las porciones, ya que es algo muy relativo.

El quinto encuentro lo llevamos a cabo con todas las jugadoras. Se les entregó a cada una su informe personal y se les explicará cuales fueron los resultados obtenidos acerca de las mediciones. Con respecto a lo alimentario, se hicieron recomendaciones generales para aplicar en su vida diaria y basadas en el deporte que practican. Además le entregamos un informe más detallado a su técnico y entrenador, para que les pueda ser útil y lograr modificar o mantener la composición corporal de las jugadoras que no estén dentro de los límites ideales.

De esta manera, y por medio de cuatro encuentros, se evaluó a las jugadoras de forma directa y con los siguientes métodos para la recolección de datos:

- Encuesta alimentaria: Recordatorio de 24 horas, frecuencia de consumo, cuestionario antes, durante y después de entrenar o jugar un partido.
Instrumentos: 3 planillas correspondientes a cada encuesta a realizar, siendo una primer planilla con el recordatorio del día anterior, otra con la frecuencia

de consumo alimentaria y una última planilla con el cuestionario antes, durante y después de entrenar (ver anexo IV).

- Antropométricos: peso, talla, pliegues (tricipital, subescapular, bicipital, suprailiocrestal, supraespinal, abdominal, muslo medio, pantorrilla), circunferencias (brazo relajado, brazo flexionado, cintura mínima, cadera, pantorrilla máxima) y diámetros (humeral y femoral) Instrumentos: balanza, tallímetro, cajón antropométrico, cinta métrica, plicómetro, calibre de ramas cortas (Ver anexo V).

De esta forma, con la información antropométrica obtenida, se cargaron los datos al programa de Excel para calcular el Somatotipo corporal y la Sumatoria de los seis pliegues de cada jugadora.

Según el recordatorio de 24 horas y la frecuencia de consumo se cargaron los datos al programa SARA - Versión 1.2.26 (Sistema de Análisis y Registro de Alimentos) para calcular los macronutrientes y calorías consumidas por cada jugadora. El mismo fue utilizado en las ENNyS (Encuesta Nacional de Nutrición y Salud), llevadas a cabo por la Dirección Nacional de Salud Materno Infantil, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

Dicho programa emplea la tabla de composición química diseñada especialmente para la ENNyS, que cuenta con aproximadamente 400 alimentos y más de 20 nutrientes para cada uno.

Los alimentos están identificados por un código que los agrupa. Los valores de nutrientes presentados en la tabla de composición química están basados en 100 gramos o 100 cc del alimento o bebida en cuestión, y debe considerarse que esos valores corresponden al alimento en crudo, para lo cual es necesario hacer los ajustes correspondientes para los alimentos cocidos.

Para la elaboración de la tabla se utilizó como principal fuente de información la tabla de Argenfoods por ser ésta la herramienta más apropiada sobre composición de alimentos de Argentina y por considerarse la más representativa de los alimentos disponibles localmente. La información faltante se complementó con otras fuentes, en un trabajo supervisado por la Dra. Sara Closa; las otras fuentes utilizadas fueron: tabla de composición química de alimentos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos; tabla de composición química de alimentos alemana; tabla elaborada por el Instituto Nacional de Nutrición de la Dirección Nacional de Salud Pública; tabla de composición química y aporte nutricional de preparaciones típicas de la Universidad Nacional de Salta.

Dentro del programa, se subió la información alimentaria a la sección carga y cálculo de datos de ingesta, la cual permite ingresar datos de individuos a los cuales les quiera calcular la ingesta de nutrientes; para tal fin se puede ingresar uno o más días de ingesta, la cual está subdividida según el tipo de comida realizada: desayuno, almuerzo, merienda, cena, y cuatro colaciones intermedias.

5) Variables e indicadores:

A continuación se enumeran las variables de estudio de la presente investigación, con los respectivos indicadores.

1. Edad

2. Peso }
 } IMC

3. Talla

4. Somatotipo corporal

5. Sumatoria de seis pliegues

6. Masa grasa

7. Masa magra

8. Ingesta calórica

9. Ingesta de hidratos de carbono

10. Ingesta de proteínas

11. Ingesta de grasas

12. Posición de juego

Operacionalización de variables:

1. EDAD: tiempo de vida transcurrido por la jugadora. Se midió en años.

Categorización	Años
Reserva	16-18
Primera	19-25

Fuente: elaboración propia

2. PESO: se midió en kilogramos (Kg)
3. TALLA: se midió en metros (m)

Las variables Peso y Talla conforman el indicador IMC.

Índice de Masa Corporal (IMC):

Fórmula del indicador IMC = $\text{Peso (Kg)} / \text{Talla (m)}^2$: se midió en kg/m².

Categorización	IMC
Bajo	$\leq 20,6$
Esperado	20,6 - 23,6
Alto	$> 23,6$

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

4. **SOMATOTIPO CORPORAL:** Se define como la cuantificación de la forma y la composición actual del cuerpo humano. Está expresado en una calificación de tres números que representan los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre en el mismo orden. El endomorfismo representa la adiposidad relativa, el mesomorfismo representa la robustez o magnitud musculo-esquelética relativa, y el ectomorfismo representa la linealidad relativa o delgadez de un físico. Se midió por medio de antropometría perfil restringido (ISAK 1).

Categorización	Somatotipo
ENDOFÓRMICO	
Bajo	<3,6
Esperado	3,6
Alto	>3,6
MESOFÓRMICO	
Bajo	<4,1
Esperado	4,1
Alto	>4,1
ECTOFORMICO	
Bajo	<1,9
Esperado	1,9
Alto	>1,9

Trabajo de Centeno Ramón; Naranjo, José; Guerra, Vicente, publicado en “Archivos de Medicina del Deporte”.

5. SUMATORIA DE SEIS PLIEGUES: suma de seis pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo medio y pantorrilla) se midió por medio de antropometría perfil restringido (ISAK 1), utilizando como instrumento el plicómetro que arroja datos en milímetros (mm).

Categorización	Sumatoria
Bajo	<59,3
Esperado	59,3 – 86,7
Alto	>86,7

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

6. MASA MAGRA: Es la suma de varios tejidos, básicamente proteicos, como la masa muscular, el hueso, las vísceras y otros tejidos no grasos. Se midió en kilogramos (kg).

Categorización	Kg masa magra
Bajo	<23,3
Esperado	23,3 – 29,7
Alto	>29,7

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

7. MASA GRASA: Incluye al tejido adiposo incluye adipocitos con fibras colágenas, fibroblastos, capilares y fluido extracelular. Se midió en kilogramos (kg).

Categorización	Kg masa grasa
Bajo	<14,4
Esperado	14,4 – 19,6
Alto	>19,6

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

8. **INGESTA CALÓRICA:** consumo total promedio de calorías en el día obtenida a través de los alimentos ingeridos, este debe ser equiparable con el gasto energético. Se midió la cantidad de kilocalorías (kcal) requeridas al día (Kcal/día) en forma individual para cada jugadora mediante el cálculo del Gasto Energético Total según la fórmula de Harris-Benedict. Se utilizó un factor de actividad del 1,6 considerando que es una actividad moderada y que son todas jugadoras del sexo femenino.

Harris Benedict: $655 + [9,7 \times P(\text{kg})] + [1,8 \times \text{talla (cm)}] - [4,7 \times \text{edad (años)}] + \text{FA}$

Categorización	Kcal/día
Bajo	Por debajo de 50kcal menos de la fórmula de Harris-Benedict
Esperado	Resultado de la fórmula de Harris-Benedict (+- 50kcal)
Alto	Por encima de 50kcal más de la fórmula de Harris-Benedict

López, L. y Suárez, M. M. (2012). *Alimentación Saludable: Guía Práctica para su realización*. Buenos Aires: Hipocrático.

9. INGESTA DE HIDRATOS DE CARBONO: ingesta total promedio de hidratos de carbono para jugadoras de Hockey femenino según recomendación para el tipo de deporte. Se midió en gramos/Kg peso/día.

Categorización	Gramos/Kg peso/día
Alto	>10
Esperado	6-10
Bajo	<6

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

10. INGESTA DE PROTEÍNAS: ingesta total promedio de proteínas para jugadoras de Hockey femenino según recomendación para el tipo de deporte. Se midió en gramos/Kg peso/día.

Categorización	Gramos/ Kg peso/ día
Alto	>1,7
Esperado	1,4 - 1,7
Bajo	<1,4

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

11.INGESTA DE GRASAS: consumo total promedio de grasas para jugadoras de Hockey femenino según recomendación para el tipo de deporte. Se midió como porcentaje restante del valor calórico total (%VCT).

Categorización	%VCT
Alto	>30
Esperado	25-30
Bajo	<25

Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).

12.POSICIÓN DE JUEGO: posición que adopta cada jugador dentro del campo de juego. Esta variable no tiene medición.

Categorización
Delantera
Mediocampista
Win (lateral)
Defensora
Arquera

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO VIII

RESULTADOS ALCANZADOS

El análisis estadístico se realizó con el fin de obtener una conclusión y una interpretación de los datos de manera más exacta y no intuitiva. En esta instancia se analizaron los resultados obtenidos de las encuestas y mediciones que se les realizaron a las jugadoras de Hockey del Club Atlético Empalme.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo a través de gráficos, y tablas de frecuencias de las variables cualitativas y cuantitativas como la edad, si estudian o trabajan, el tipo de actividades físicas que realizan y las ingestas alimentarias.

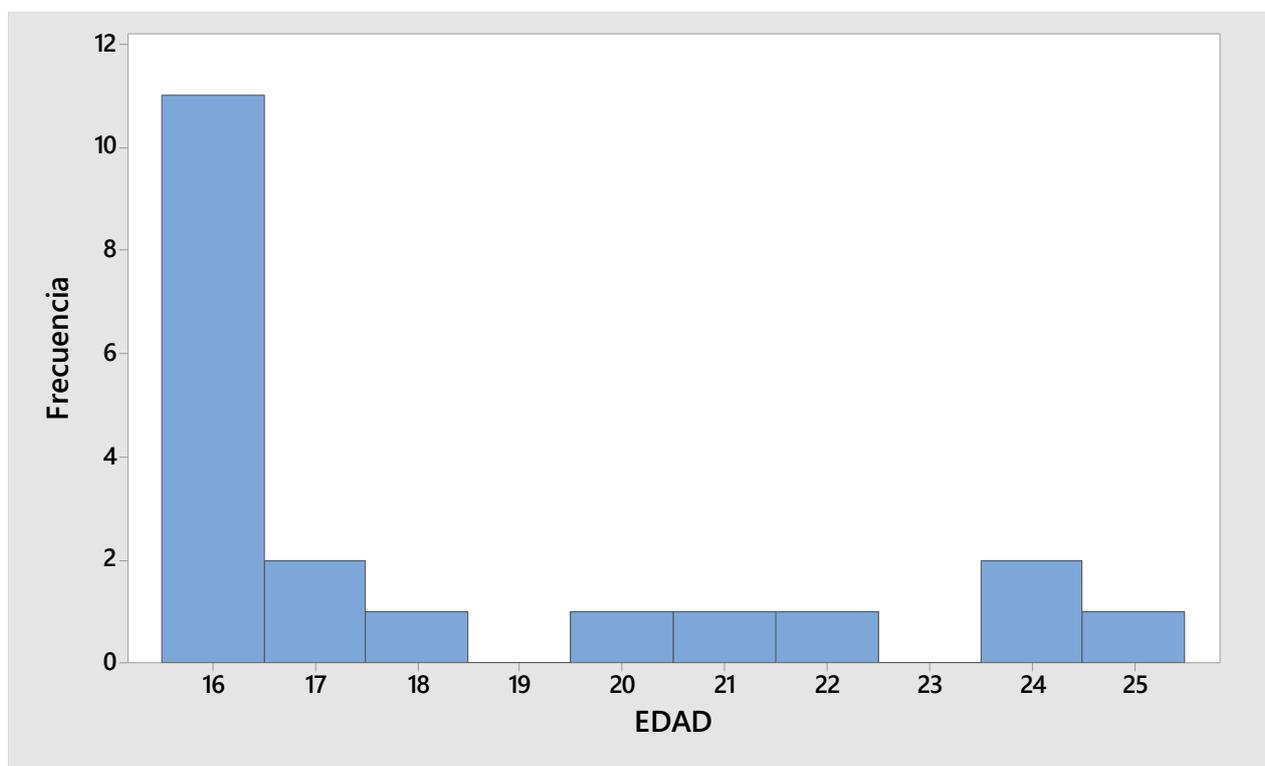
Luego, con respecto a las variables cuantitativas como el Somatotipo se calculan los promedios y se comparan con sus valores esperados a través de un Test T, en cual se concluye si el promedio de las medidas del Somatotipo de los sujetos difieren o no significativamente de los valores ideales. Además, para visualizar la relación entre la ingesta alimentaria y la variable Somatotipo se categorizan las variables como se menciona anteriormente y así se resume la información a través de gráficos de barras.

Otra variable cuantitativa que se mide es la energía calórica, con la misma se calculan las medidas resúmenes descriptivas, como el promedio, el desvío estándar, el mínimo y máximo y un índice de variabilidad para ver cuánto se aleja cada sujeto de su valor esperado.

Con las variables de masa magra y masa grasa se realizan diagramas de caja para observar la distribución de estas variables cuantitativas y el nivel de consumo de proteínas e hidratos de carbono.

A continuación destacan los gráficos más relevantes con sus respectivas interpretaciones:

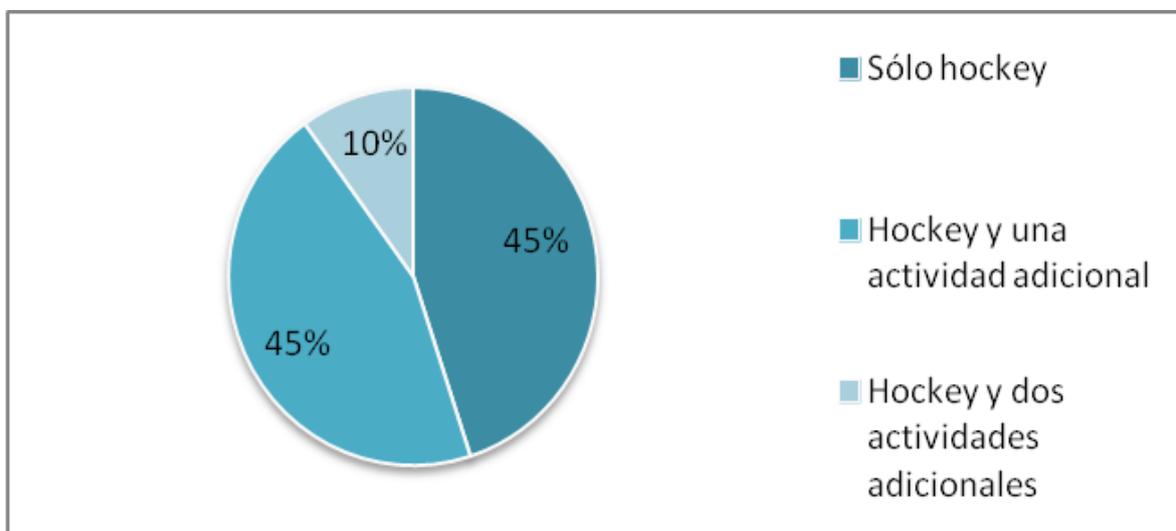
Gráfico N° 1: Distribución de las edades de los sujetos



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Los sujetos encuestados tienen entre 16 y 25 años, prevaleciendo los de menor edad.

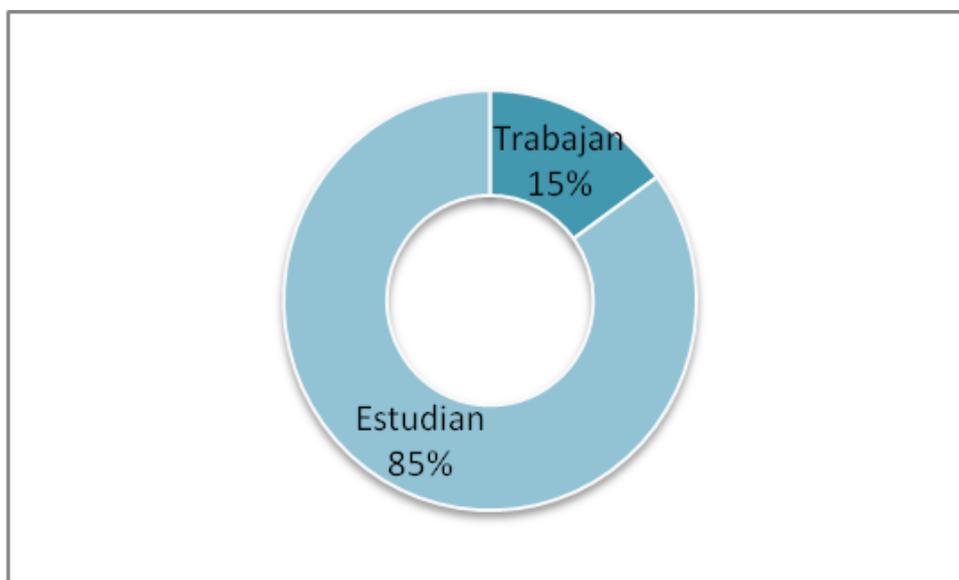
Gráfico N° II: Cantidad porcentual de sujetos según el número de actividades físicas que realizan



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El 45% de los sujetos sólo practican Hockey, el 45% realizan además de Hockey otra actividad física adicional como caminar, andar en bici o ir al gimnasio y el 10% restante juegan al Hockey y participan de otras dos actividades físicas complementarias.

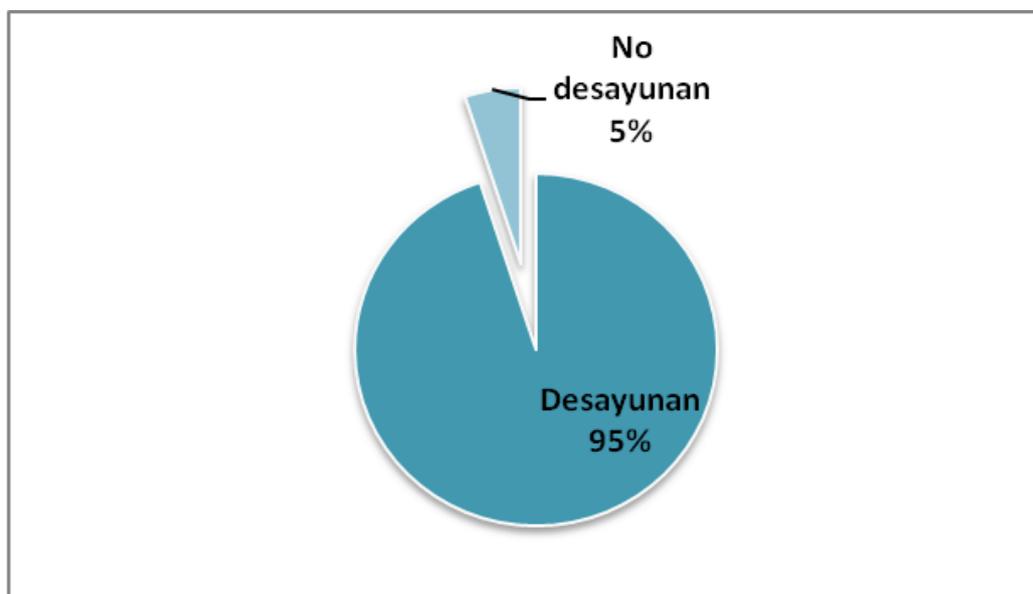
Gráfico N° III: Cantidad porcentual de sujetos según ocupación



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El 15% de los sujetos trabajan y el 85% restante estudia.

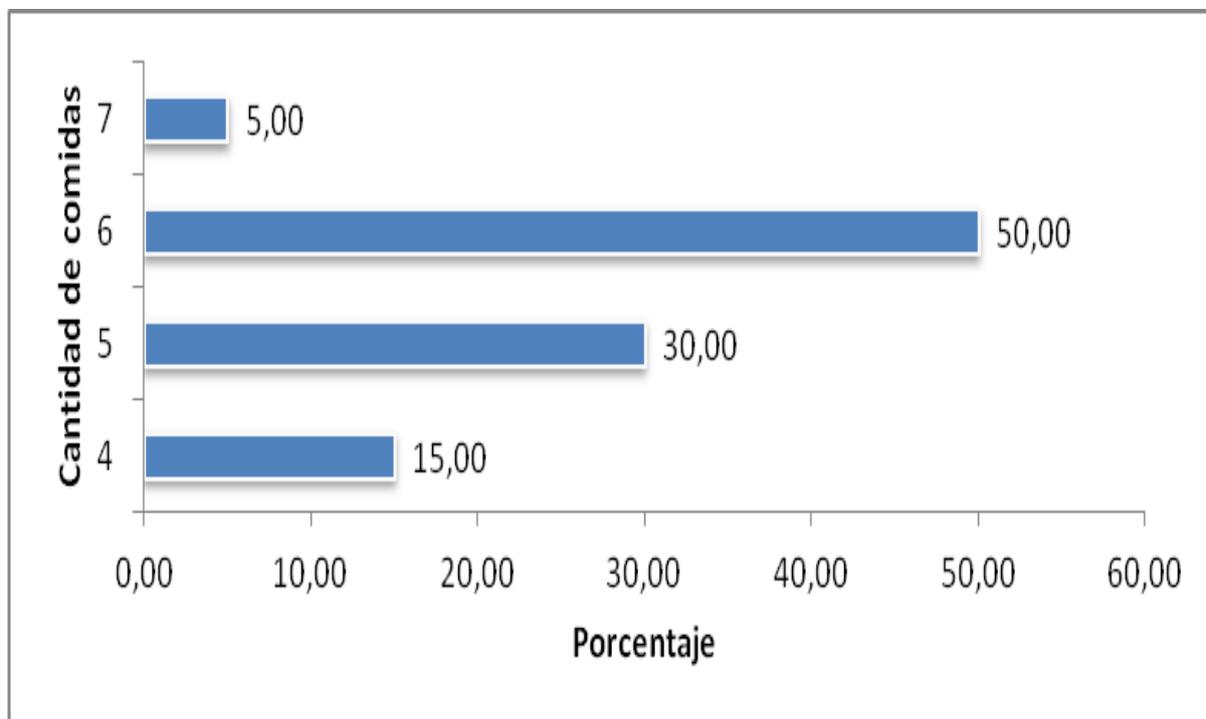
Gráfico N° IV: Cantidad porcentual de sujetos según si realizan el desayuno



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En la encuesta alimentaria se les consultó a los sujetos si desayunaban diariamente y sólo el 5% contestó que no tiene el hábito de desayunar.

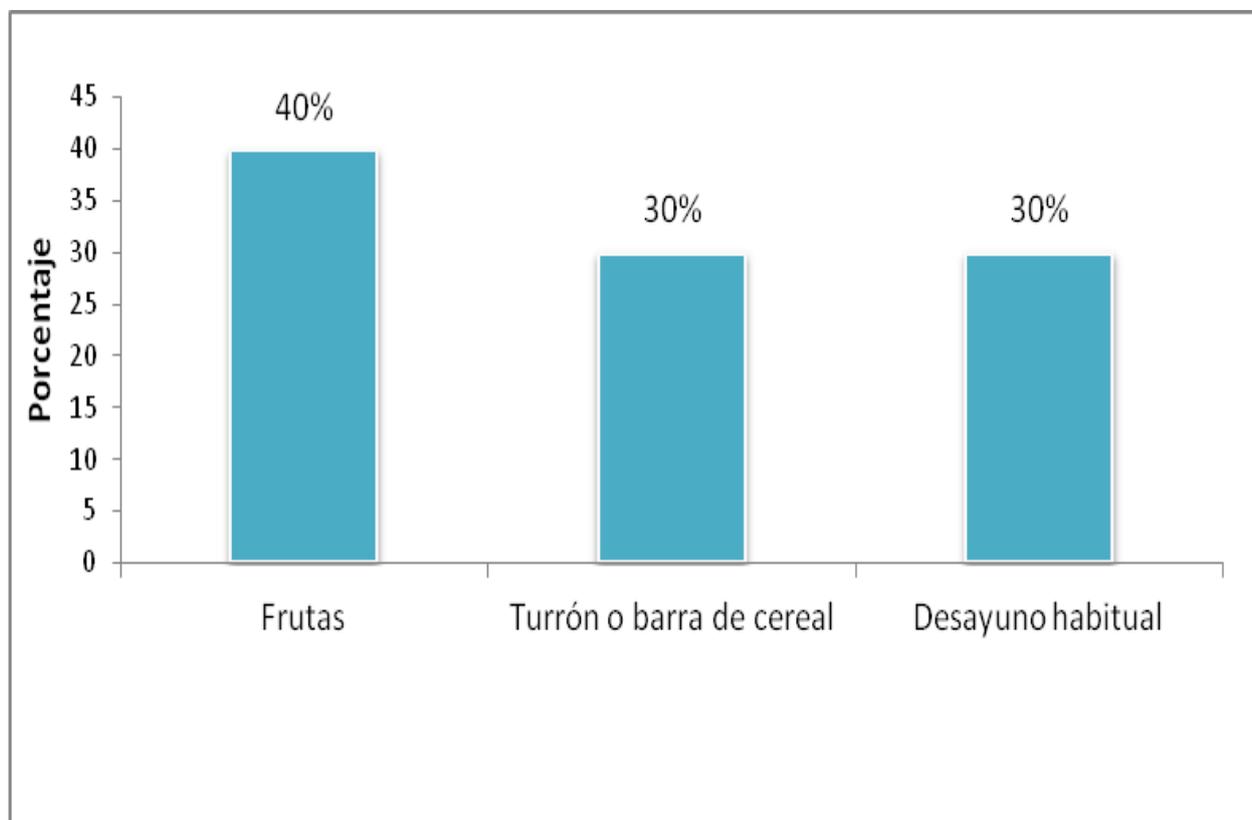
Gráfico N° V: Cantidad porcentual de sujetos según el número de comidas al día



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El 15% de los sujetos realizan 4 comidas al día, el 30% 5 comidas al día, el 50% 6 comidas en el día, y el 5% fracciona su alimentación en 7 ingestas diarias.

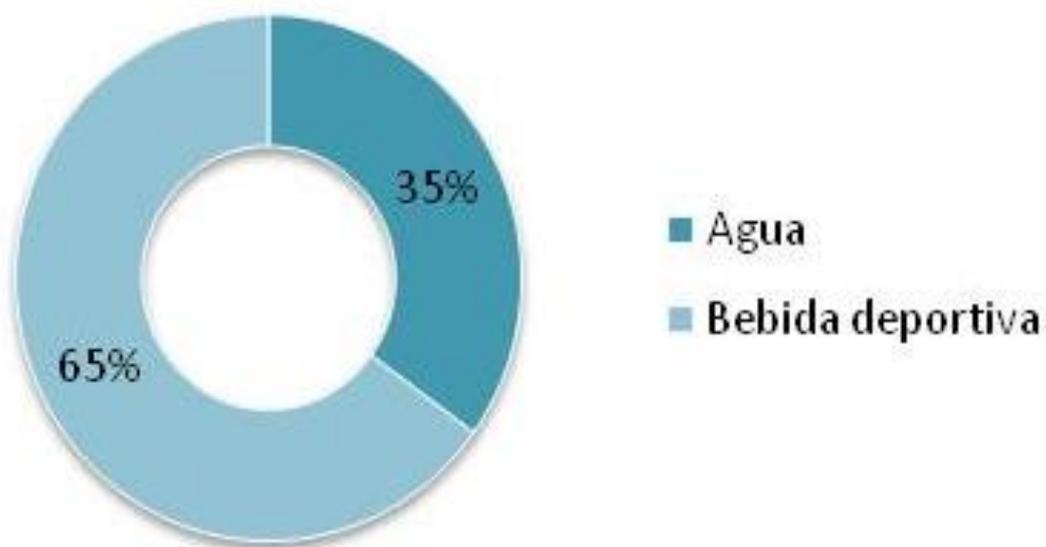
Gráfico N°VI: Cantidad porcentual de sujetos según la ingesta antes del partido



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El 40% de los sujetos ingieren frutas como colación previa al partido, siendo las más consumidas manzana, banana o naranja, el 30% eligen un turrón o barra de cereal y el 30% realizan su desayuno habitual.

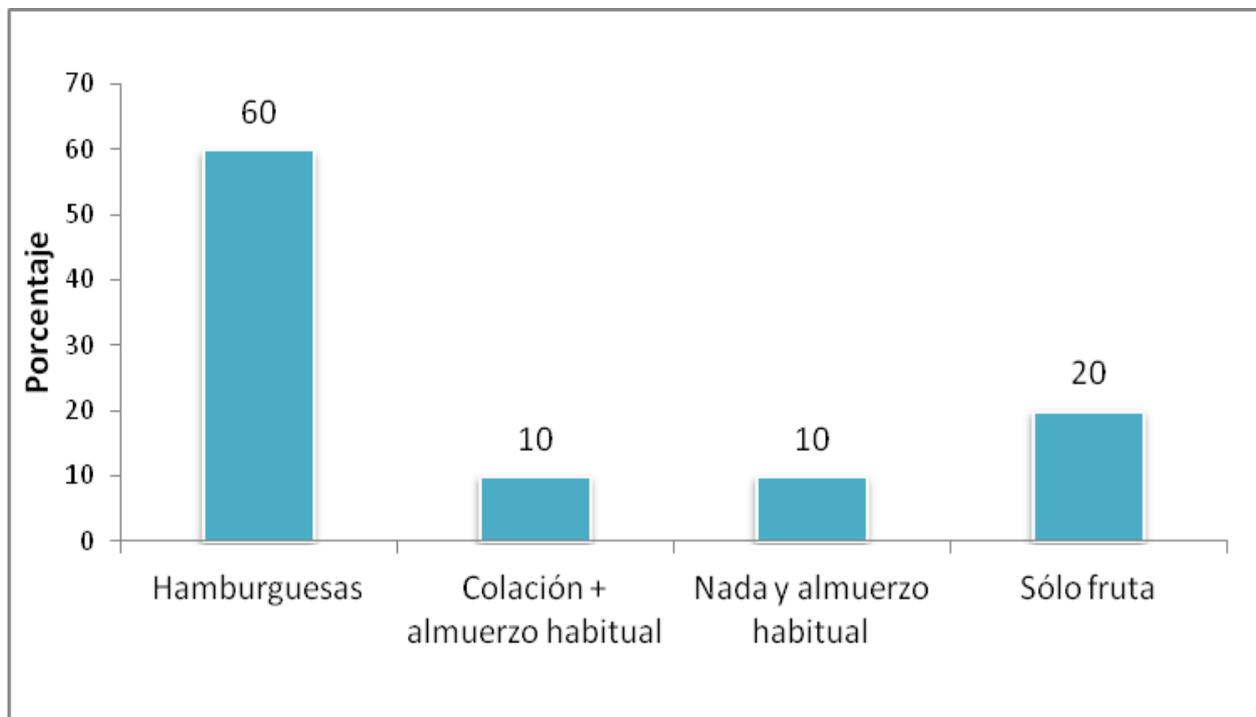
Gráfico N°VII: Cantidad porcentual de sujetos según el tipo de bebida que ingieren durante el partido



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

La mayoría de los sujetos se hidratan con bebida deportiva durante el partido de Hockey (65%) y el resto con agua potable (35%).

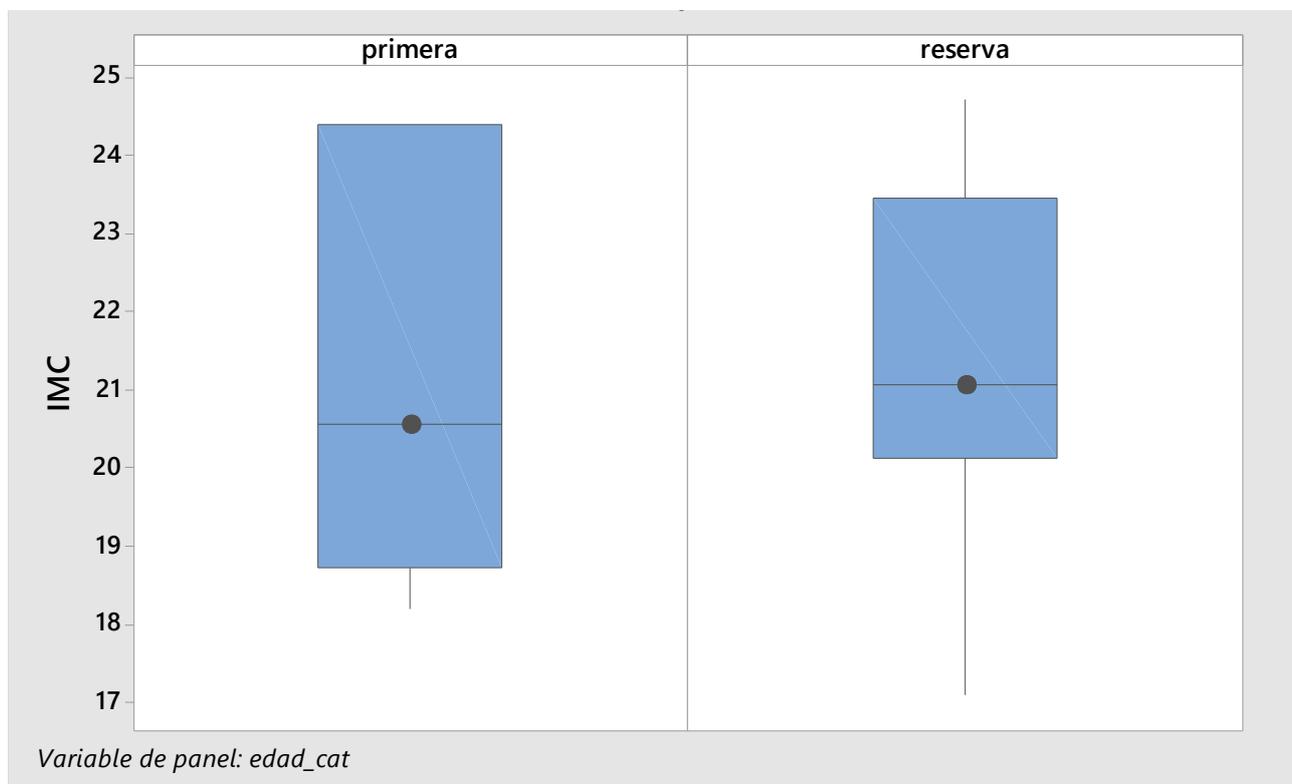
Gráfico N°VIII: Cantidad porcentual de sujetos según el tipo de alimento que ingieren después del partido



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Más de la mitad de los sujetos (60%) después del partido comen hamburguesas, el 10% hace una colación como frutas o almendras y luego almuerza de manera habitual, otro 10% almuerzan como de costumbre y el 20% restante sólo ingieren una fruta.

Gráfico N°IX: Distribución del IMC según la Edad



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Si bien consideramos que el IMC no es un buen indicador porque sólo tiene en cuenta a las variables peso y talla, lo utilizamos como forma de comparación. En éste gráfico se puede observar que los sujetos que juegan en primera división tienen mayor variabilidad del IMC que los que están en reserva. Los primeros, varían de un IMC de 18,5 hasta 24,5, mientras que, los últimos se concentran entre 20 a 23,5. Además, el valor medio de IMC para los sujetos de más de 18 años es de 20,5 y las que son menores a 18 años es de 21,3.

Tabla Nº1: Evaluación significativa de las variables Somatotipo con respecto a su valor esperado

Variable	Valor esperado	Valor medio observado	Desvío estándar	p-valor
Endofórmico	3,6	3,8	0,9	0,367
Mesofórmico	4,1	3,5	1,1	0,036
Ectofórmico	1,9	2,4	1,3	0,072

Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Para comprobar si los valores medios calculados de Somatotipo de los sujetos son significativamente igual al valor esperado se realizó un test T de Student.

En base a los resultados observados en la Tabla, se concluye significativamente que el valor medio de los sujetos de Endofórmico es igual al esperado para jugadoras de hockey de elite; por otro lado el Mesofórmico es menor, es decir que en promedio los sujetos presentan bajo valores Mesofórmicos con respecto al esperado, y el Ectofórmico es mayor al valor que se espera, por lo cual en promedio los sujetos tienen altas medidas de Ectoformia con respecto al valor que se espera.

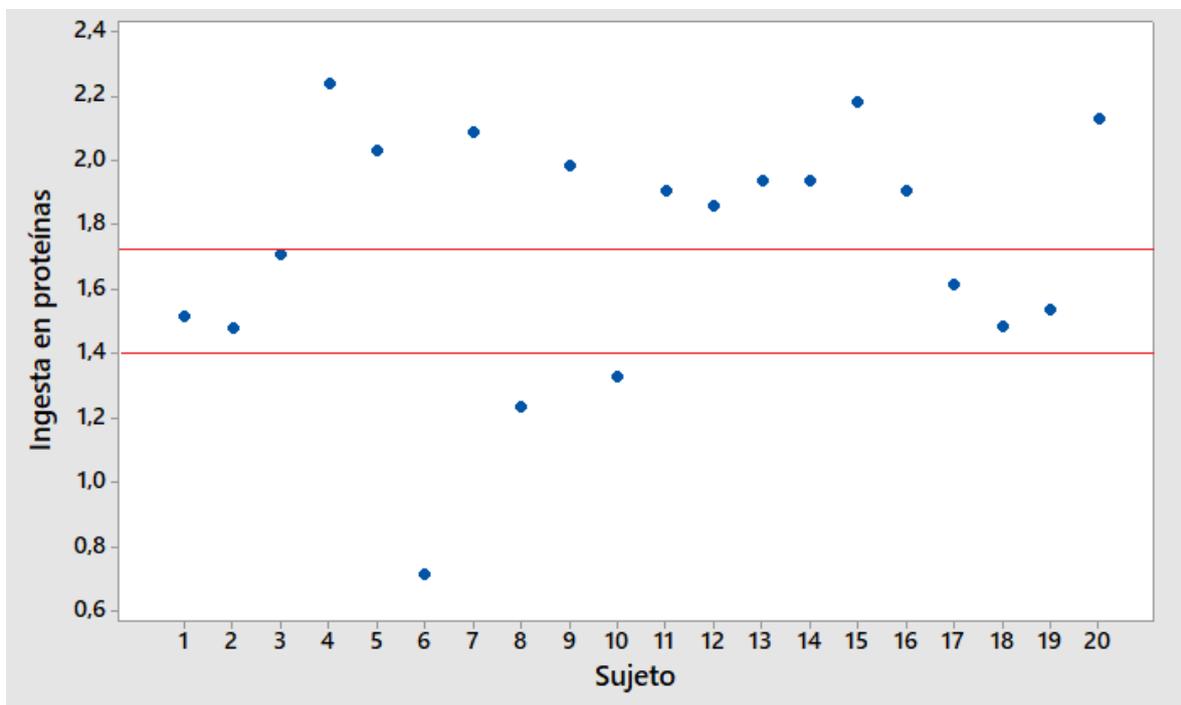
Igualmente resulta oportuno aclarar que, en promedio estos sujetos están dentro de la clasificación adecuada para los tres componentes del Somatotipo, siendo que el Endoformismo (valor observado 3,8) se encuentra dentro de la clasificación para moderada adiposidad relativa, donde la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos y presenta apariencia más blanda (3-3.5-4-4.5-5).

El Mesoformismo (3,5) en promedio también se ubica dentro de la clasificación adecuada, en donde hay moderado desarrollo musculo esquelético relativo, mayor

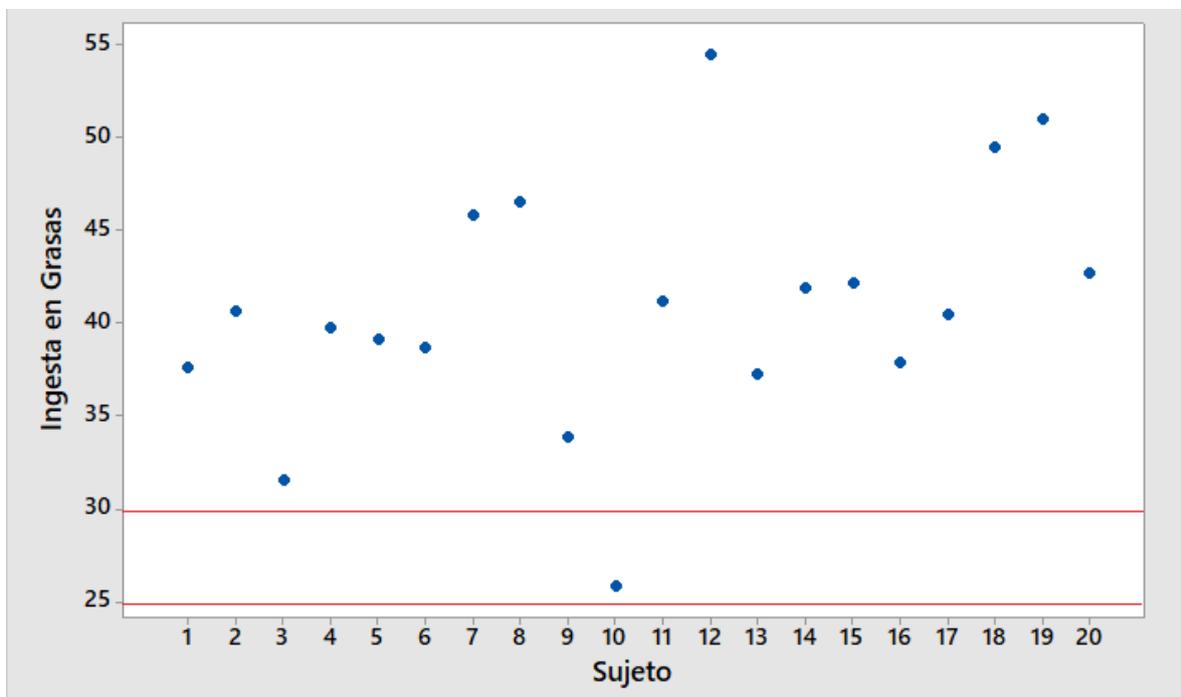
volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones (3-3.5-4-4.5-5).

De igual forma, El Ectoformismo, en promedio corresponde a la categoría correcta, en donde hay gran volumen por unidad de altura y extremidades relativamente voluminosas (1-1.5-2-2.5). Sin embargo, en este caso, el resultado de 2,4 está más próximo a la siguiente categoría (3-3.5-4-4.5-5) en donde predominan las características: linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estirado.

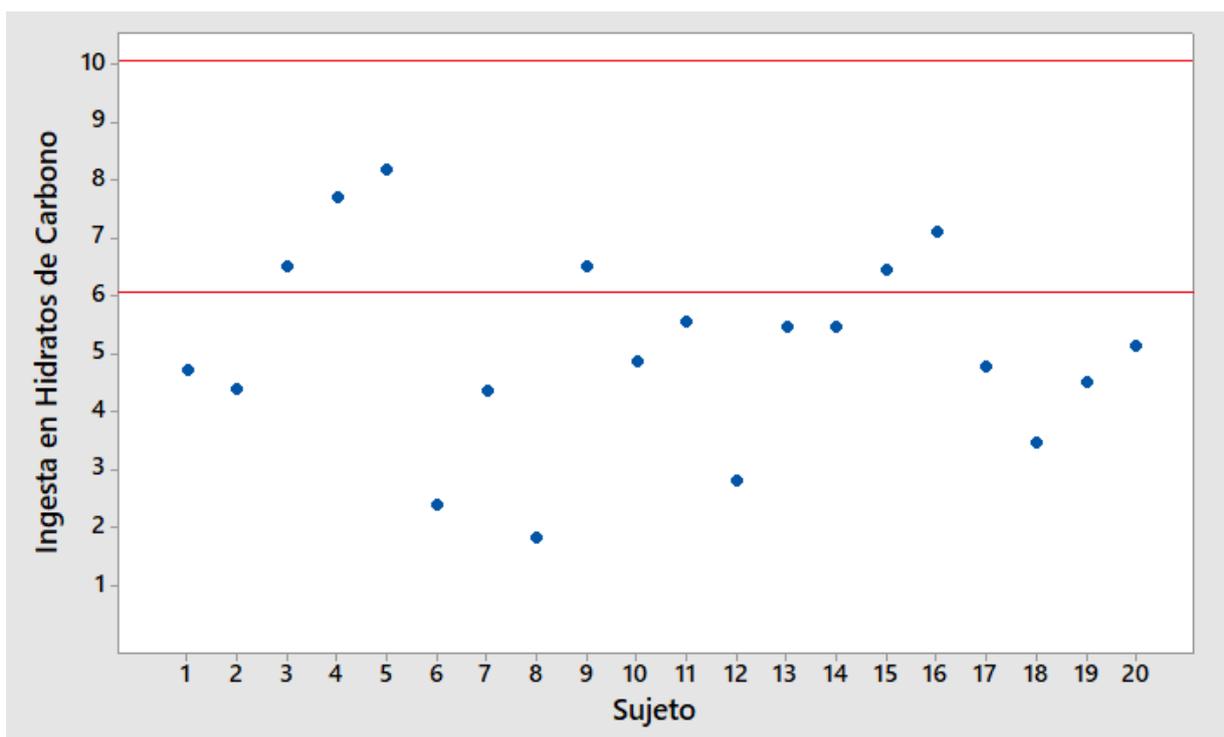
Gráfico N°X: valores individuales de los sujetos con respecto a la ingesta alimentaria



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En la primera figura, sólo el 30% de los sujetos consumen las proteínas esperadas, mientras que gran parte de los mismos (55%) consumen mayor cantidad de las mismas. En la segunda figura, todos los sujetos encuestados excepto el 5% presentan mayor ingesta de grasa con respecto al rango ideal (95%). Y en la última figura, el 70% de los sujetos consumen por debajo de los valores ideales de hidratos de carbono.

En base a los tres gráficos se puede decir que los tres macronutrientes se encuentran en desequilibrio, siendo de gran relevancia nutricional la existencia de una alta ingesta de grasas en la alimentación diaria y un bajo aporte de hidratos de carbono.

Asimismo, resulta importante destacar que, según las encuestas alimentarias, los alimentos consumidos con más frecuencia son los mencionados a continuación:

huevo, pan, quesos, aceite de girasol, tomate, azúcar, jamón cocido, arroz blanco, banana, fideos, manzana, zanahoria y pizza.

Tabla N°II: Medidas descriptivas de energía calórica

	Valor medio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Energía calórica	2434	507,5	1417	3037

Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En promedio los sujetos consumen 2434 kcal, con un desvío de 507,5. Este último valor indica la dispersión en torno a la media y se puede decir que el 68% de los sujetos se encuentran dentro de una desviación estándar con respecto a la media. Es decir, que el 68% de los sujetos tienen un valor de Energía calórica entre 1926 y 2941.

Además, el sujeto que consume diariamente menos energía calórica presenta 1417 kcal y aquel de mayor consumo presenta 3037 kcal.

Tabla N°III: Comparación de energía calórica consumida y la ideal para cada sujeto

Sujeto	Energía ideal (kcal)	Energía consumida(kcal)	Índice de variabilidad (%)
1	2150	2320	7,9
2	2100	2100	0,0
3	2200	2778	26,3
4	1900	3037	59,9
5	1900	2884	51,8
6	2350	1423	-39,4
7	2100	2618	24,7
8	2100	1417	-32,5
9	1900	2315	21,8
10	2000	1637	-18,2
11	2150	2886	34,2
12	2000	2083	4,2
13	2100	2495	18,8
14	2100	2802	33,4
15	2000	2984	49,2
16	2000	2902	45,1
17	2050	2099	2,4
18	2200	2350	6,8
19	2000	2712	35,6
20	2100	2835	35,0

Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El Índice de variabilidad indica cuánto se distancia en porcentaje la energía calórica consumida de cada sujeto con la energía calórica que debería tener. Por ejemplo, el sujeto 1 ingiere 7,9% más de energía calórica de lo que le corresponde.

Si se mira cada índice, sólo el sujeto 2 (5%) consume lo que debería, luego el 80% de los sujetos consumen más de lo que deberían llegando a un 60% en el caso del sujeto 4, y un 15% consumen menos de lo que se espera.

Como el objetivo de esta investigación es evaluar la relación entre ingesta alimentaria y la composición corporal, a continuación se analiza cómo se distribuye la suma de pliegues con el consumo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos para esta muestra estudiada.

Tabla N°IV: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y la suma de seis pliegues

Proteínas	Suma de 6 pliegues (%)		
	Alto	bajo	esperado
Alto	30	15	10
Bajo	5	0	10
Esperado	5	0	25

Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

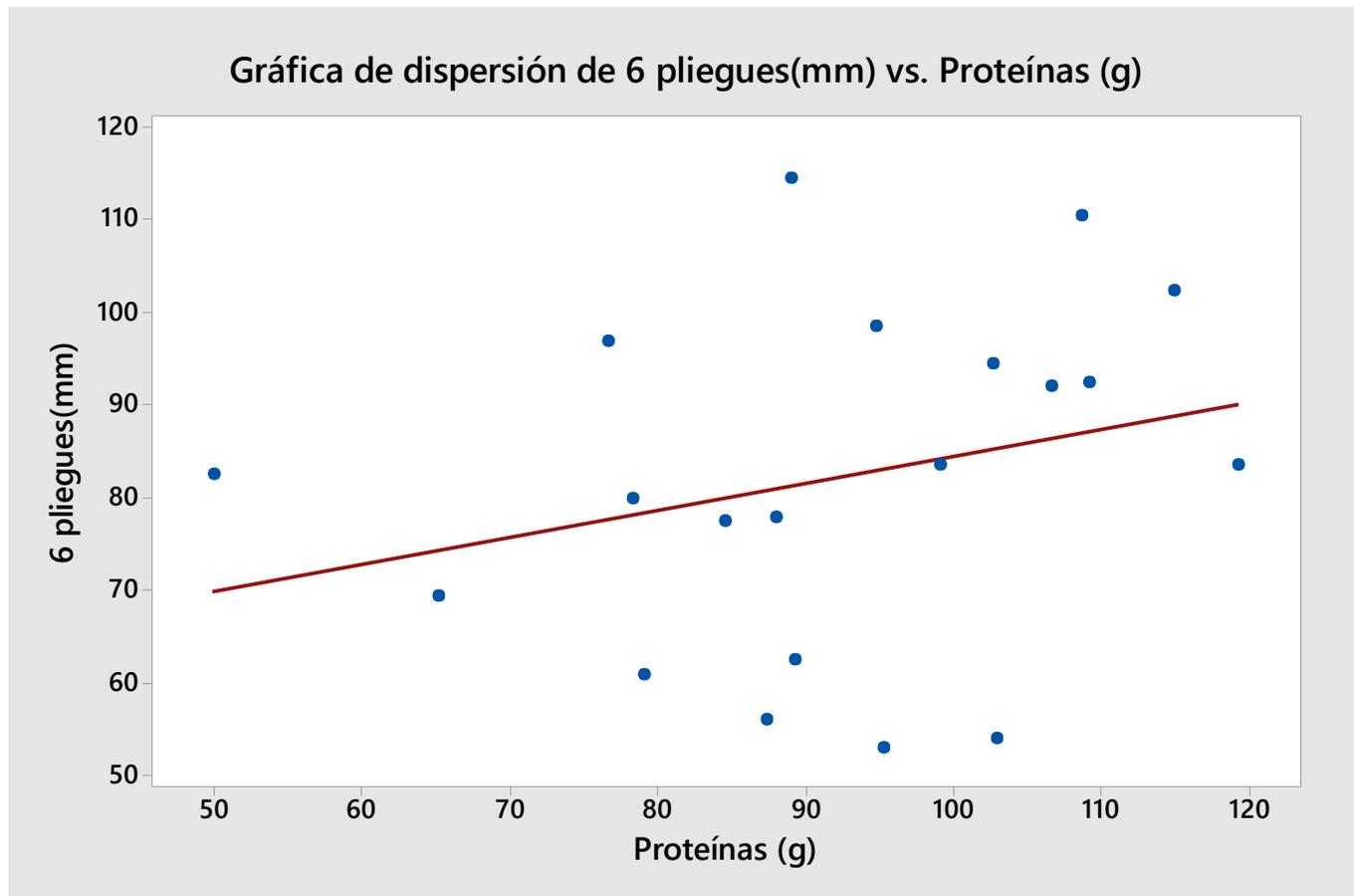
En base a la tabla se puede decir que el 30% de los sujetos que tienen una ingesta alta de proteínas presentan una medida alta en la suma de 6 pliegues, el 15% una ingesta alta de proteínas y una medida baja de la suma de 6 pliegues y un 10% un valor esperado en la suma de 6 pliegues y alta ingesta proteica.

Luego un 5% de los sujetos presentan bajo consumo de proteínas y alto porcentaje en la suma de 6 pliegues y un 10% bajo consumo de proteínas y un valor esperado en la suma de 6 pliegues.

Por último, un 5% de los sujetos que consumen valores ideales de proteínas presentan altos porcentajes en la suma de 6 pliegues, y el 25% presentan valores esperados en ambas variables.

Por lo cual, un valor esperado de proteínas indicarían un valor esperado en la suma de 6 pliegues.

Gráfico N°XI: Dispersión entre la suma de seis pliegues y las proteínas consumidas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Se puede visualizar una leve tendencia de que, a medida que se consumen mayor cantidad de proteínas, mayor es la suma de 6 pliegues.

Tabla N°V: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y la suma de seis pliegues

Grasas	Suma de 6 pliegues (%)		
	alto	bajo	Esperado
Alto	40	15	40
esperado	0	0	5

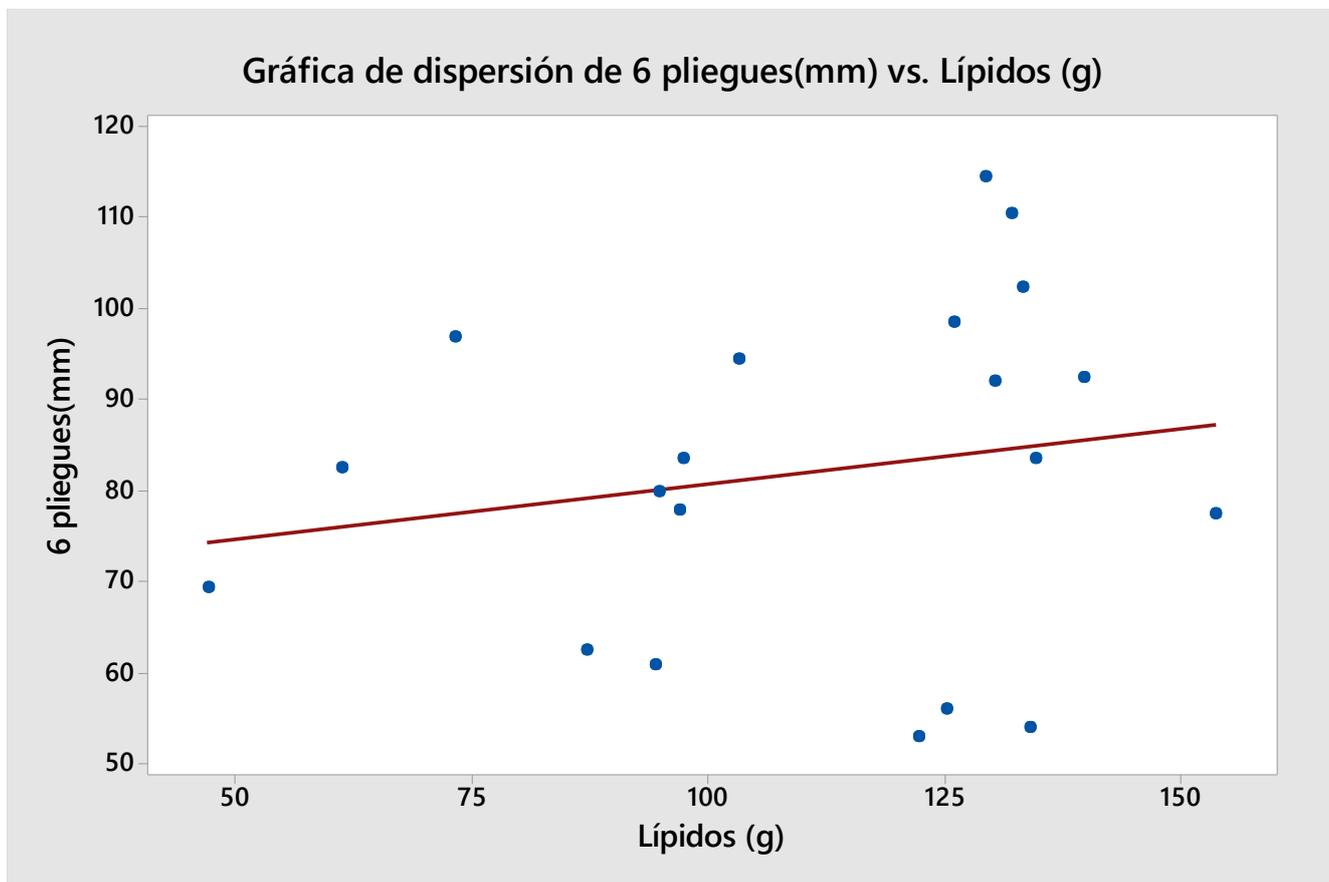
Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Con respecto al consumo de grasa, se puede observar que el 95% de los sujetos tiene una dieta rica en lípidos. Sin embargo, el 40% de los sujetos que ingiere alto contenido graso presentan medidas esperadas en la suma de 6 pliegues.

El 5% restante ingiere la cantidad esperada de grasa y, a su vez, tiene valores esperados en la suma de 6 pliegues.

Además, como mencionamos anteriormente ningún sujeto (0%) tiene bajo consumos en grasas.

Gráfico N°XII: Dispersión entre la suma de seis pliegues y los lípidos consumidos



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En este gráfico no se visualiza una relación notable entre la suma de los 6 pliegues con los lípidos consumidos. Los valores se encuentran dispersos y para un mismo valor de lípido consumido hay varios valores de la suma de 6 pliegues.

Tabla N°VI: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y la suma de seis pliegues

Hidratos de carbono	Suma de 6 pliegues (%)		
	alto	Bajo	Esperado
Bajo	35	0	35
Esperado	5	15	10

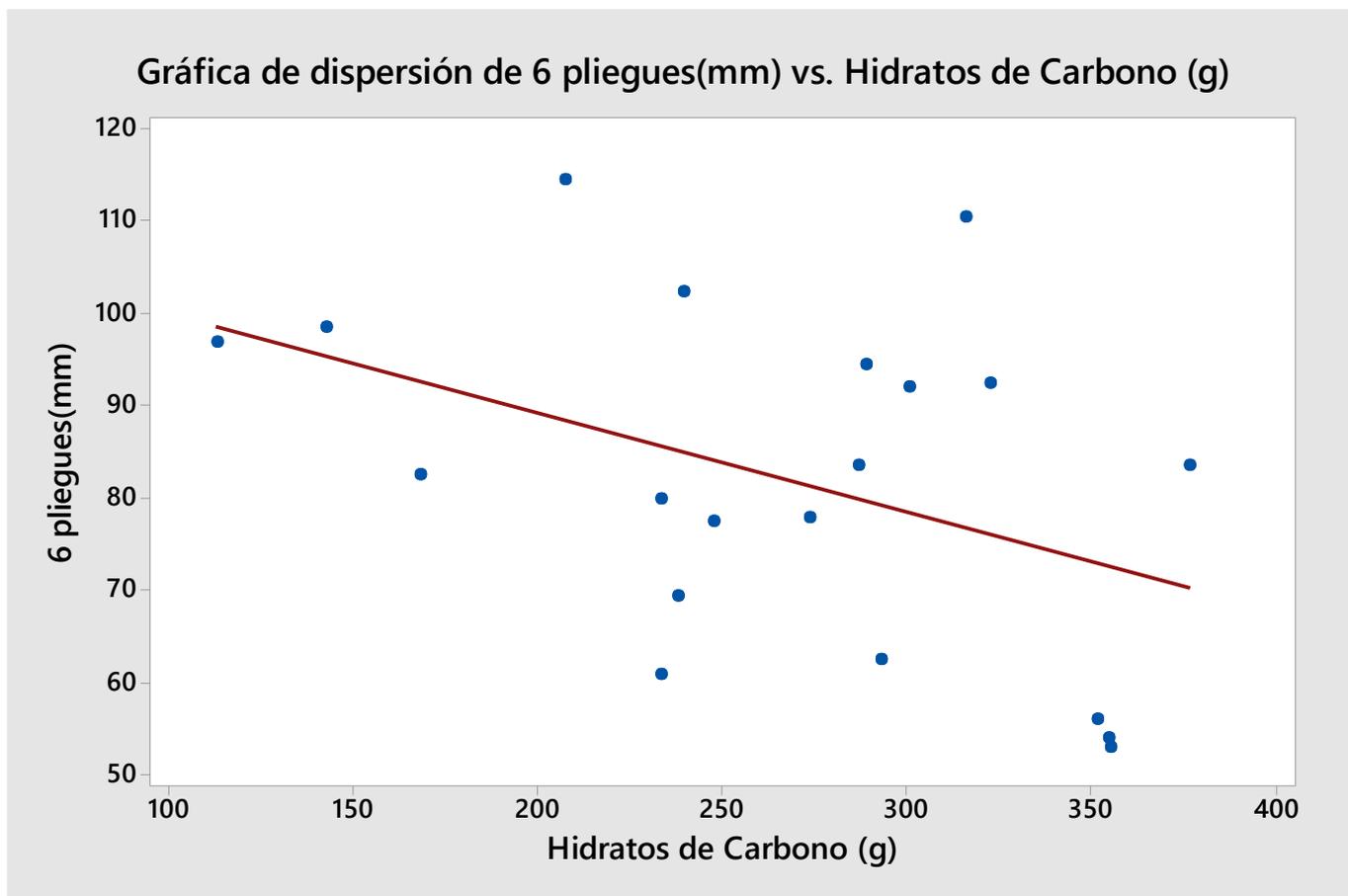
Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El 30% de los sujetos consumen lo que se espera en hidratos de carbono, y dentro de ese grupo el 5% presentan altas medidas en la suma de 6 pliegues, el 15% bajas medidas y el 10% medidas esperadas.

Por otro lado, una gran cantidad (70%) tiene una baja ingesta de hidratos de carbono en su alimentación habitual, y el 35% presenta valores altos en la suma de 6 pliegues y el otro 35% valores esperados.

Como se comentó antes ningún sujeto (0%) consume altos contenidos en hidratos de carbono.

Gráfico N°XIII: Dispersión entre la suma de seis pliegues y los hidratos de carbono consumidos

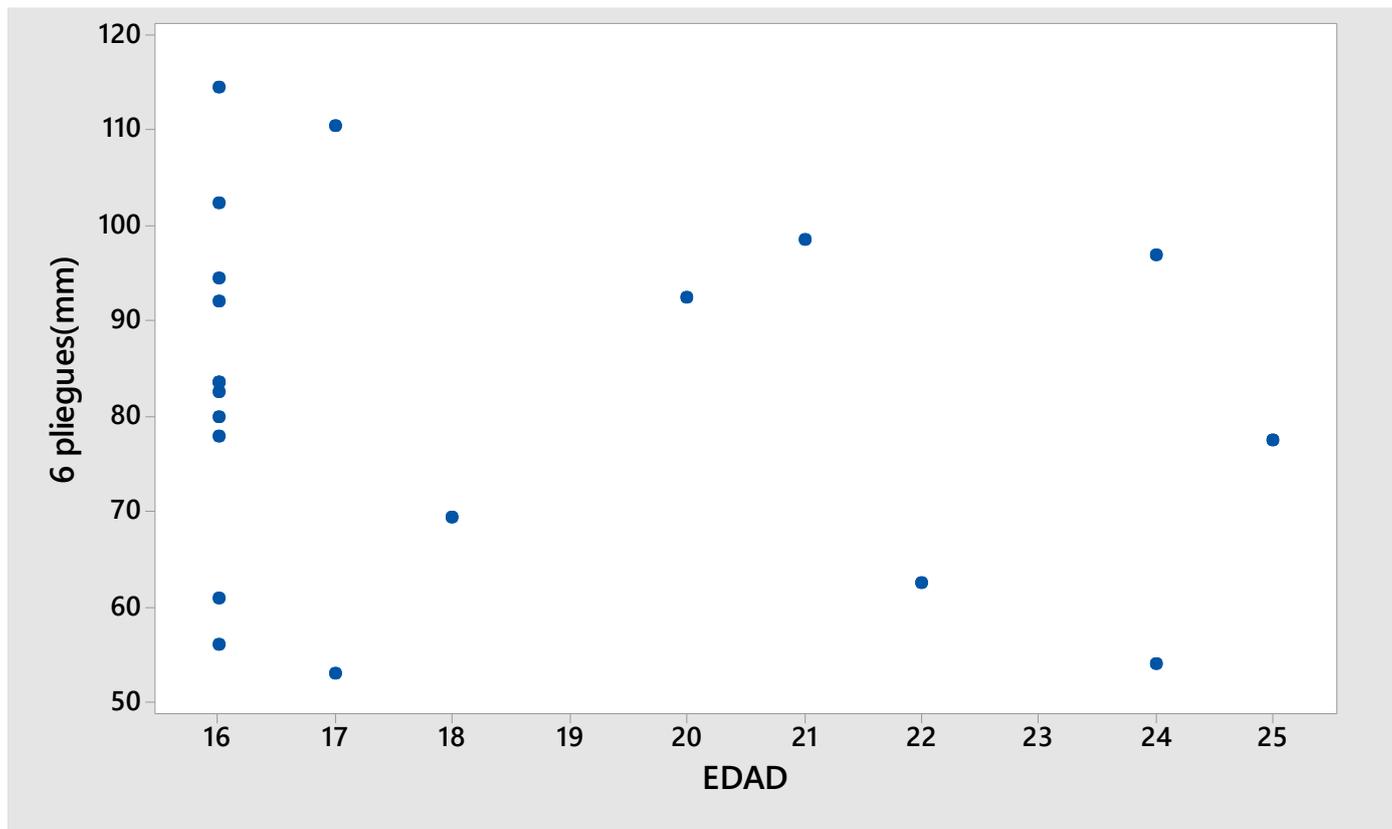


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En este gráfico hay una notable relación en que a medida que se consumen mayor cantidad de hidratos de carbono la suma de 6 pliegues disminuye.

Es importante recordar que la ingesta de hidratos de carbono es baja por la mayoría de los sujetos (70%).

Gráfico N° XIV: Suma de seis pliegues según la edad

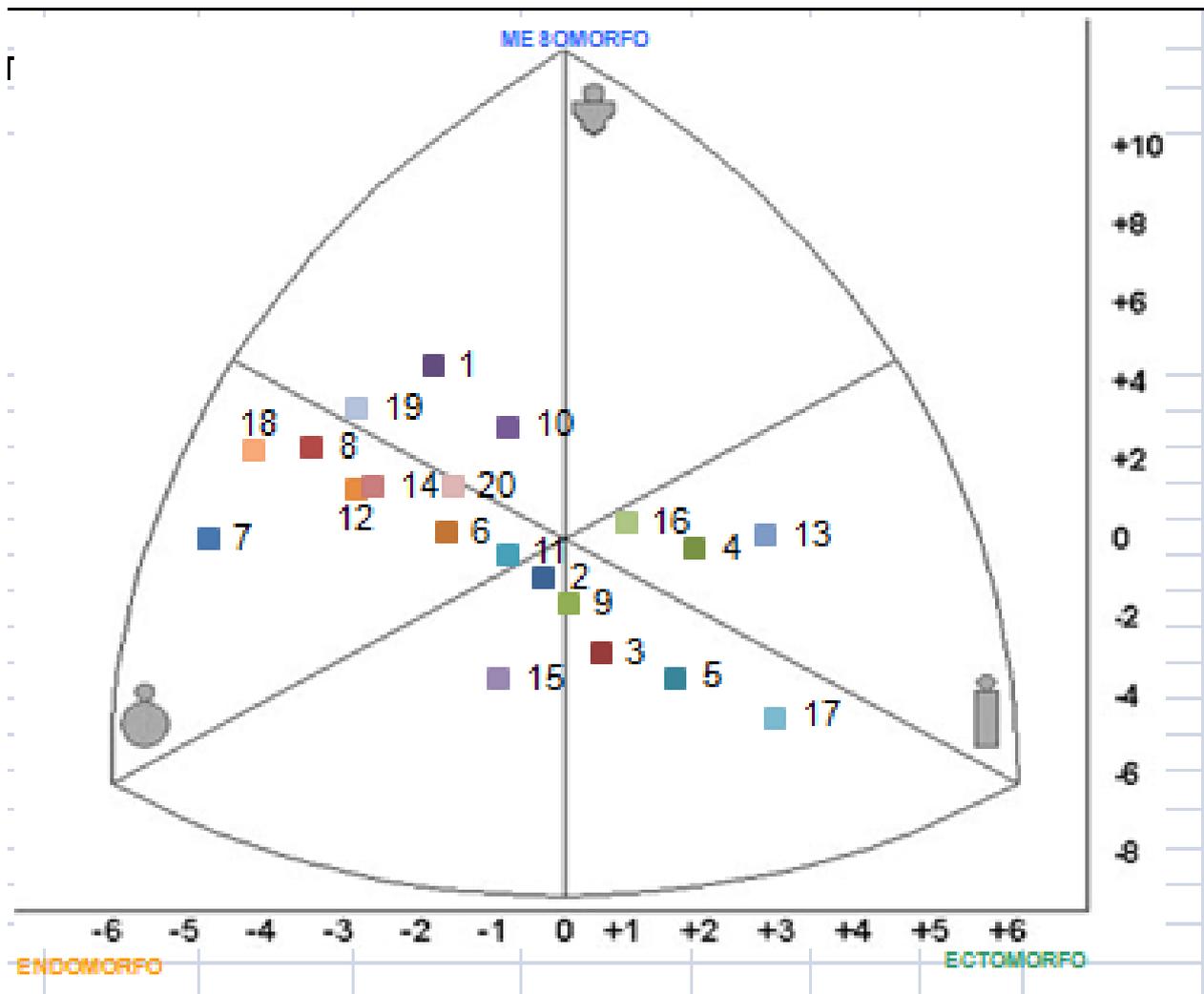


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Como se mencionó anteriormente, dentro de los sujetos predominan los de menor edad, y se puede visualizar que en aquellos que poseen 16 años la suma de 6 pliegues varía desde 55 hasta 115mm.

Siendo que el valor esperado es de 59,3 a 86,7, un 40% se encuentra por encima, un 45% dentro del rango ideal y un 15% por debajo.

Gráfico N°XV: Somatocarta con los somatotipos de los 20 sujetos

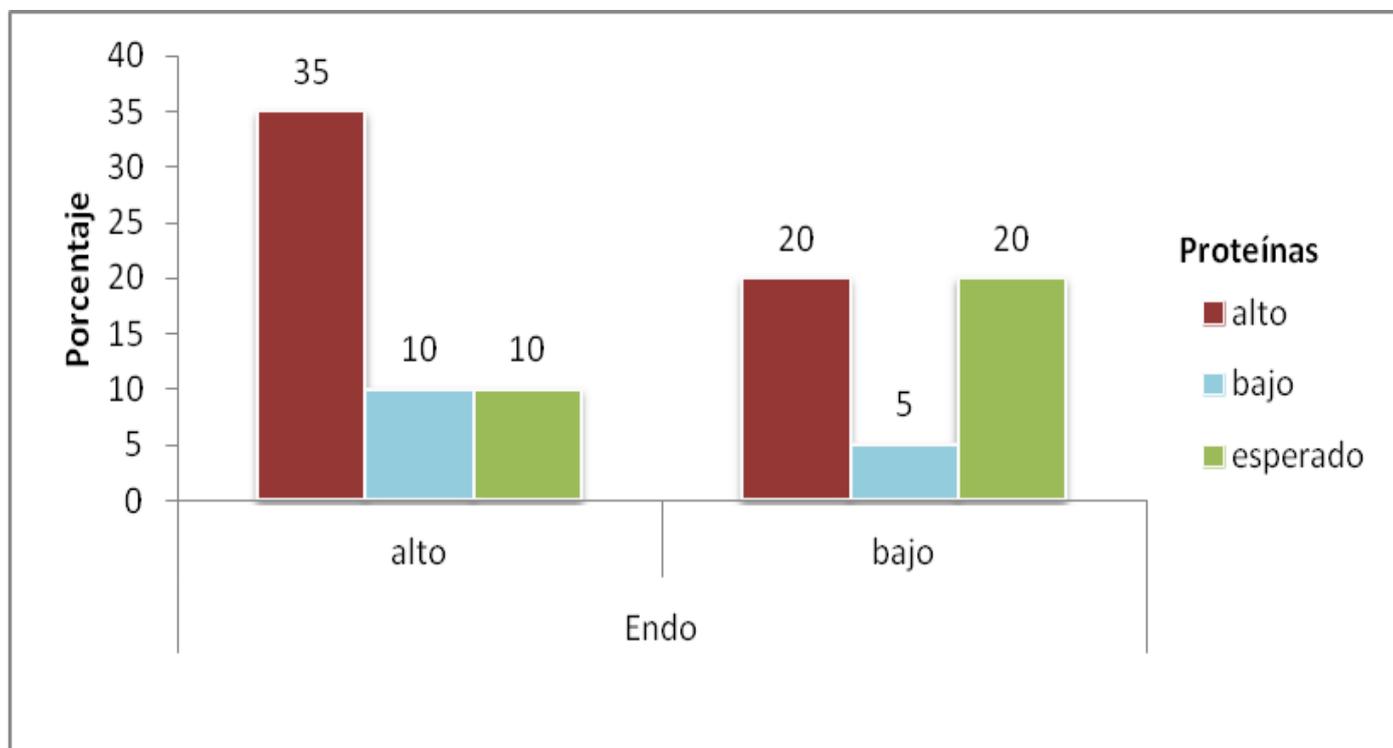


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En éste grafico se puede observar el somatotipo de las 20 jugadoras reflejados en una misma somatocarta. Permite visualizar que la mayor concentración de puntos se encuentra en endomorfo-mesomorfo, en este caso ambos son similares, no difieren en más de 0,5, siendo el ectoformismo menor. El resto de las jugadoras se encuentran más dispersas en ectomorfo-endomorfo, ectomorfo balanceado, ecto-mesomorfo y meso-endomorfo. Los puntos 1,10 y 19 son los que se encuentran en posición cercana al óptimo de las jugadoras de Hockey de elite, en la zona de

meso-endomórfico, donde el mesoformismo es dominante y el endomorfismo es mayor que el ectomorfismo.

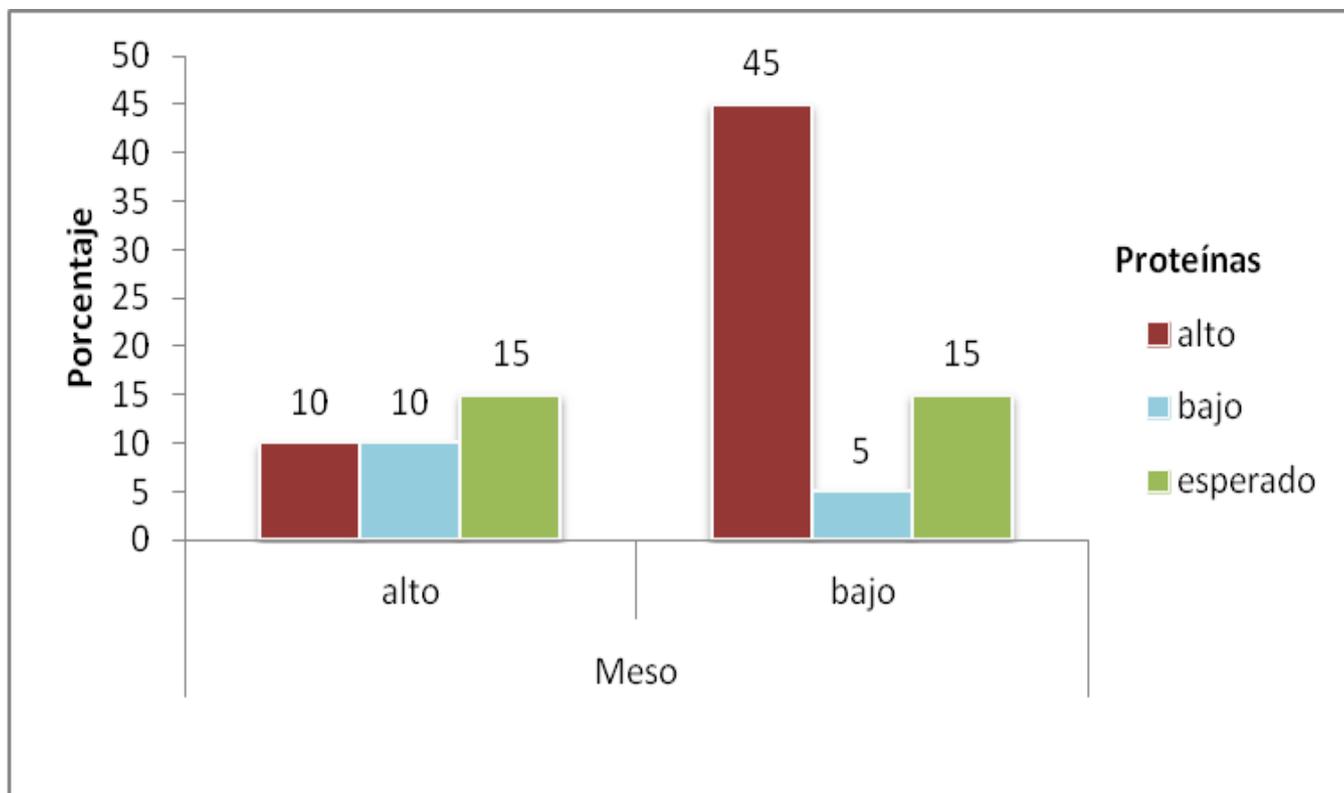
Gráfico N°XVI: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y las medidas endofórmicas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En este gráfico se puede observar que de los que consumen la cantidad adecuada de proteínas, un 10% presentan altas medidas endofórmicas y un 20% bajas medidas. Luego de los sujetos que ingieren altas proteínas, el 35% tiene altos valores endofórmicos y el 20% bajos valores. Por último, los que consumen poca proteína, un 10% presenta valores altos endofórmicos y un 5% valores bajos. Por lo cual se podría decir que una ingesta de proteínas adecuada no indicaría valores esperados endofórmicos. Esto es así si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (3-3.5-4-4.5-5, moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda).

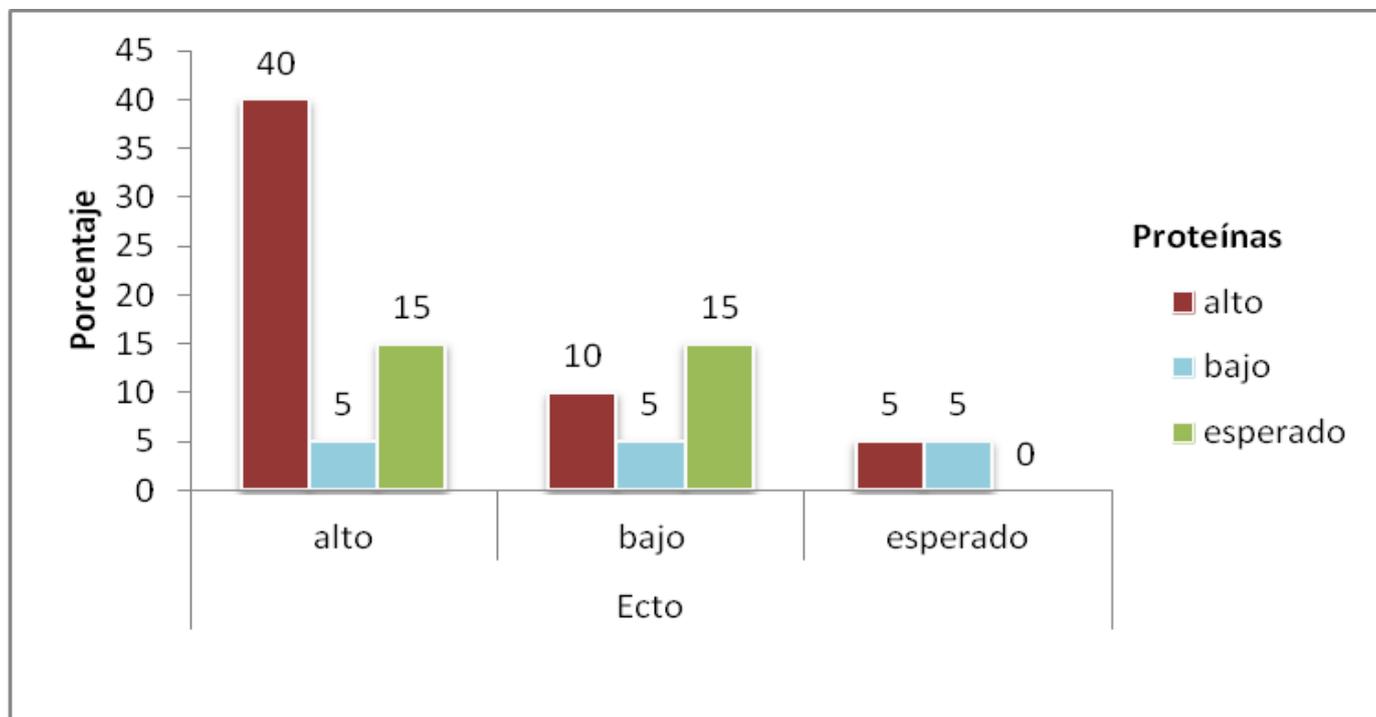
Gráfico N°XVII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y las medidas mesofórmicas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Se puede visualizar que los sujetos que consumen valores esperados de proteínas presentan en igual proporción valores altos y bajos de mesoformia (15%). Luego, de los sujetos que consumen muchas proteínas, un 10% presentan valores altos mesofórmicos y el 45% valores bajos. Por otro lado, de los que ingieren pocas proteínas, un 10% tienen altas medidas mesofórmicas y un 5% bajas medidas. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (3-3.5-4-4.5-5, moderado desarrollo musculo esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones).

Gráfico N°XVIII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de proteínas y las medidas ectofórmicas



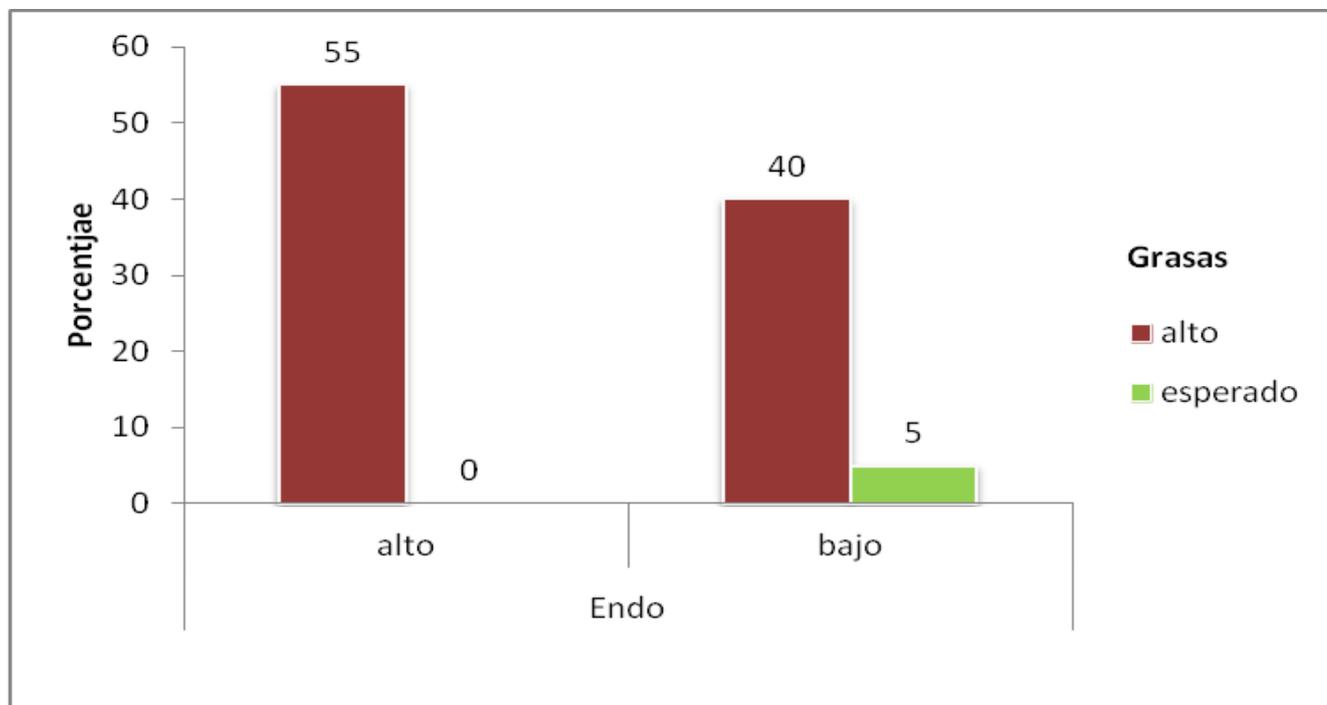
Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En este gráfico se observa que los sujetos que consumen la cantidad adecuada de proteínas no presentan valores esperados ectofórmicos. Además, se puede visualizar que no importa si el consumo de proteínas es bajo o alto porque presentan el mismo porcentaje de medidas esperadas ectofórmicas (15%).

Otro punto a destacar es que el 40% de los sujetos tienen una alta ingesta proteica y altas medidas ectofórmicas. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (1-1.5-2-2.5, gran volumen por unidad de altura; extremidades relativamente voluminosas).

Por lo cual, en base a los gráficos se podría decir para esta muestra en particular, un alto consumo de proteínas indicarían altas medidas endofórmicas y ectofórmicas y bajos valores mesofórmicos. El consumo bajo y esperado de proteínas no demuestra alguna diferencia con respecto a las medidas del somatotipo. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada.

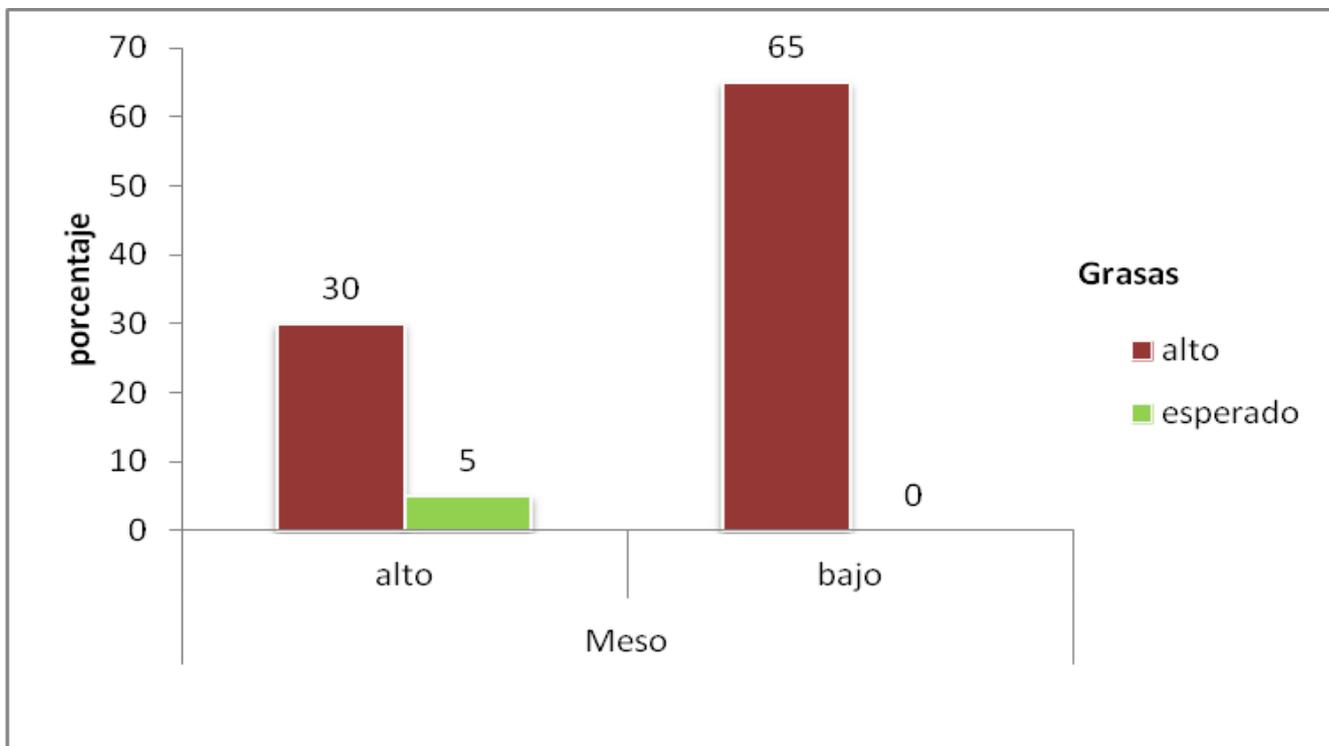
Gráfico N°XIX: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y las medidas endofórmicas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Los sujetos que consumen la cantidad adecuada de alimentos grasos representan sólo un 5% del total y, a su vez, tienen valores bajos endofórmicos. Luego, del 95% de los sujetos que ingieren gran cantidad de alimentos grasos, el 55% presenta valores altos endofórmicos y el 40% valores bajos. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (3-3.5-4-4.5-5, moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda).

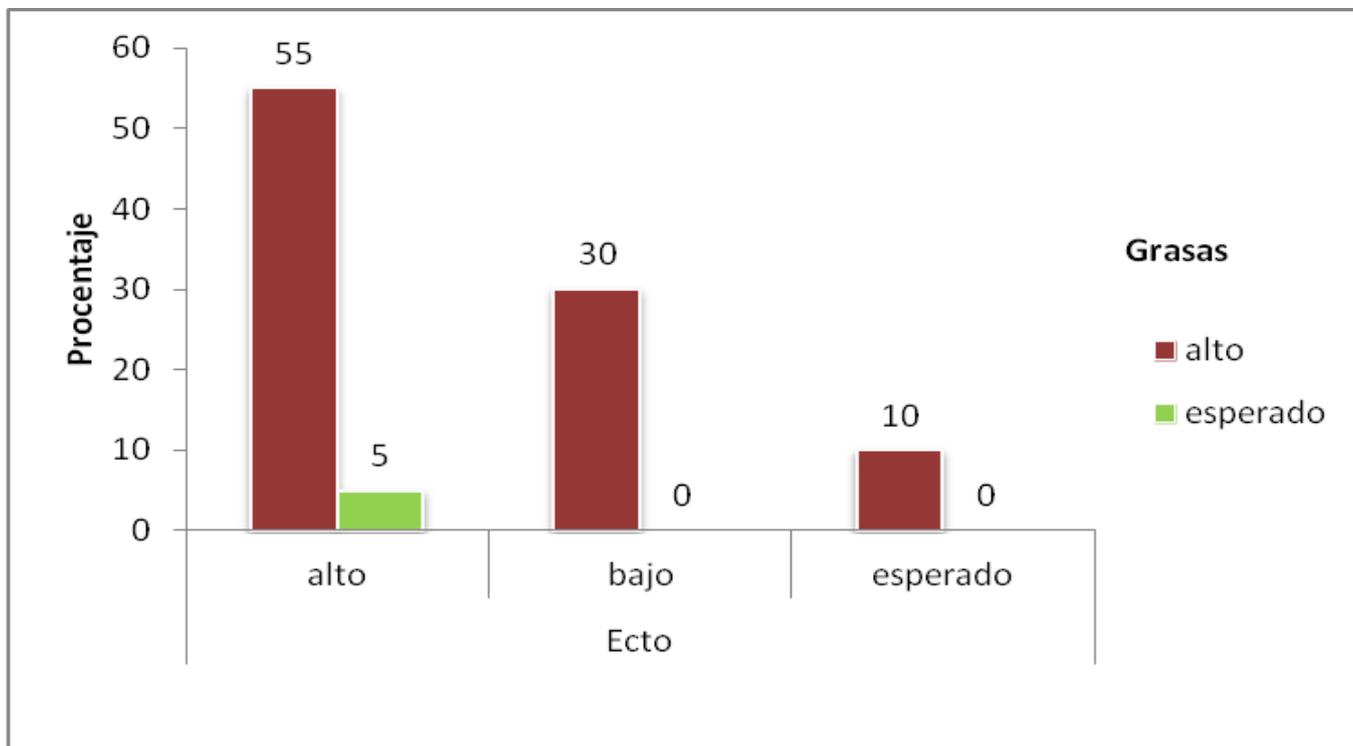
Gráfico N°XX: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y las medidas mesofórmicas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

De los sujetos que presentan una ingesta superior al ideal, el 30% presenta altas medidas mesofórmicas y el 65% bajas medidas del mencionado componente del somatotipo. El 5% de los que consumen de manera adecuada lípidos en su alimentación presenta altos valores mesofórmicos. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (3-3.5-4-4.5-5, moderado desarrollo musculo esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones).

Gráfico N°XXI: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de grasas y las medidas ectofórmicas

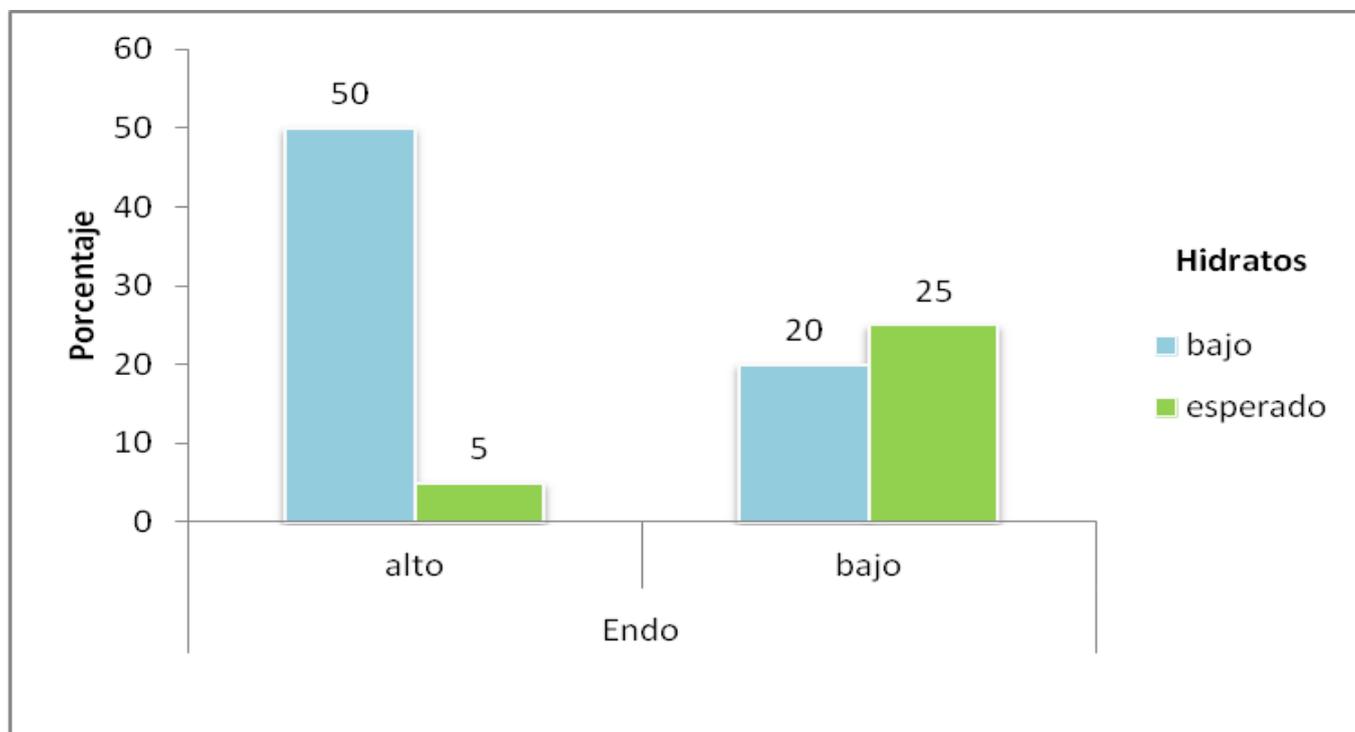


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En base al gráfico se puede decir que sólo el 5% de los sujetos consume un valor esperado en grasa y este grupo presenta altas medidas ectofórmicas. De los sujetos que consumen muchos alimentos grasos, el 10% tiene valores esperados ectofórmicos, el 30% valores bajos y el 55% valores altos. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (1-1.5-2-2.5, gran volumen por unidad de altura; extremidades relativamente voluminosas).

Por lo tanto, con respecto al consumo graso se podría decir que solamente el 5% consume de manera esperada y ese grupo de sujetos presenta bajas medidas endofórmicas y altos valores mesofórmicos y ectofórmicos.

Gráfico N°XXII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y las medidas endofórmicas

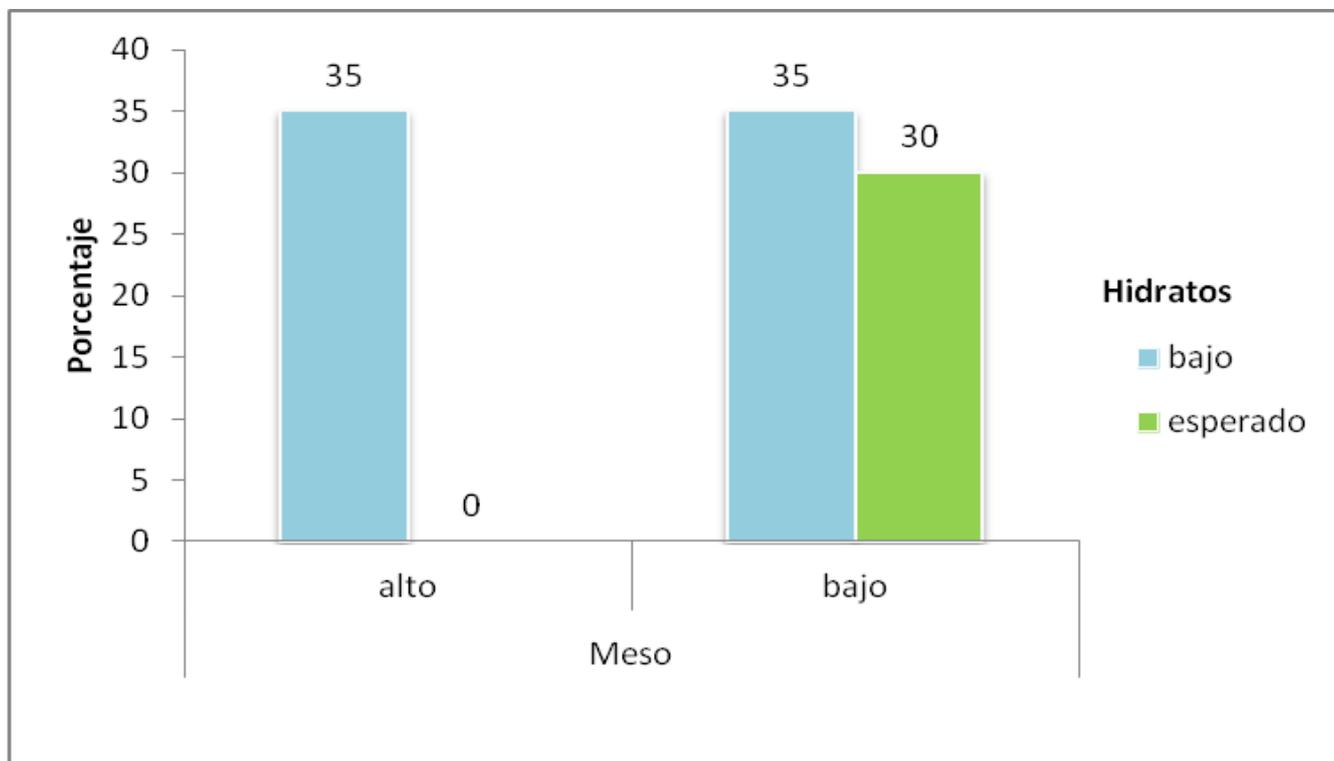


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El 50% de los sujetos poseen una ingesta baja de hidratos de carbono y presentan altos valores endofórmicos y el 20% pertenece a la misma categoría de consumo de hidratos y presentan bajos valores endofórmicos.

Por otro lado, el 5% ingiere adecuadamente hidratos de carbono y presentan altos valores endofórmicos y el 25% que resta se alimenta como se espera con respecto a los hidratos de carbono y presentan bajas medidas endofórmicas. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (3-3.5-4-4.5-5, moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda).

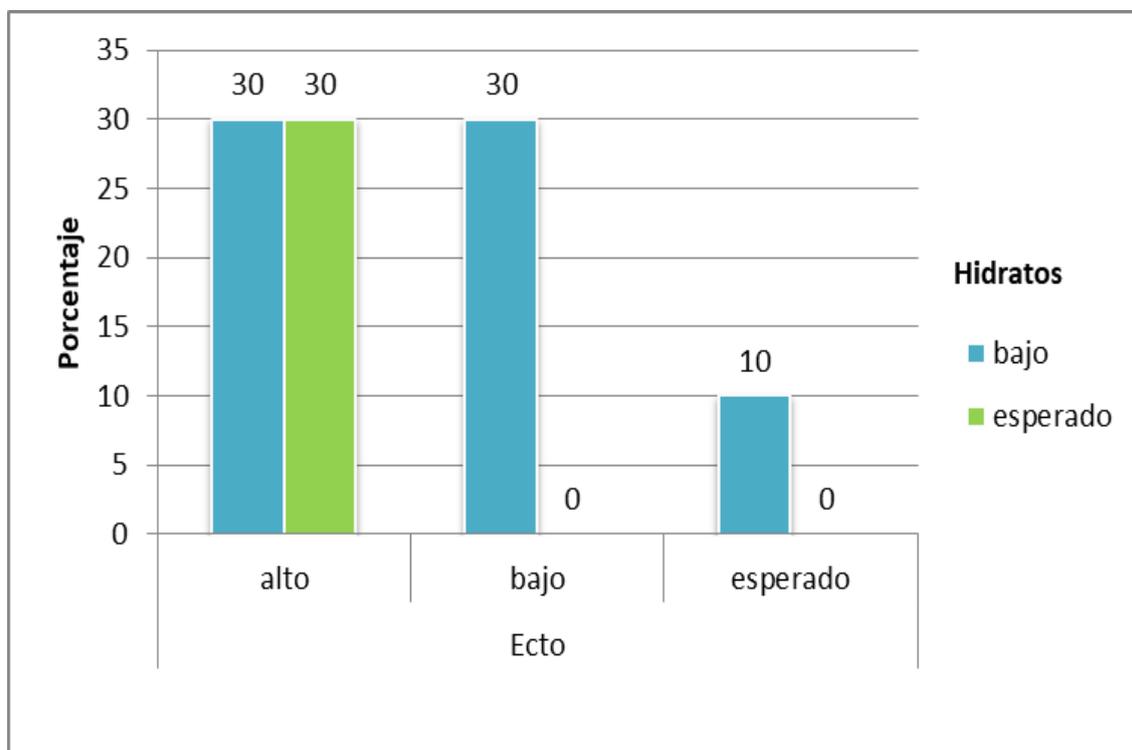
Gráfico N°XXIII: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y las medidas mesofórmicas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

En este gráfico se puede observar que todos los sujetos que consumen la cantidad adecuada los hidratos de carbono (30%) presentan bajas medidas mesofórmicas y los que consumen pocos hidratos de carbono (70%) representan la misma proporción tanto para los que tienen altas (35%) y bajas (35%) medidas mesofórmicas. Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada adecuada (3-3.5-4-4.5-5, moderado desarrollo musculo esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones).

Gráfico N°XXIV: Cantidad porcentual de sujetos según el consumo de hidratos de carbono y las medidas ectofórmicas

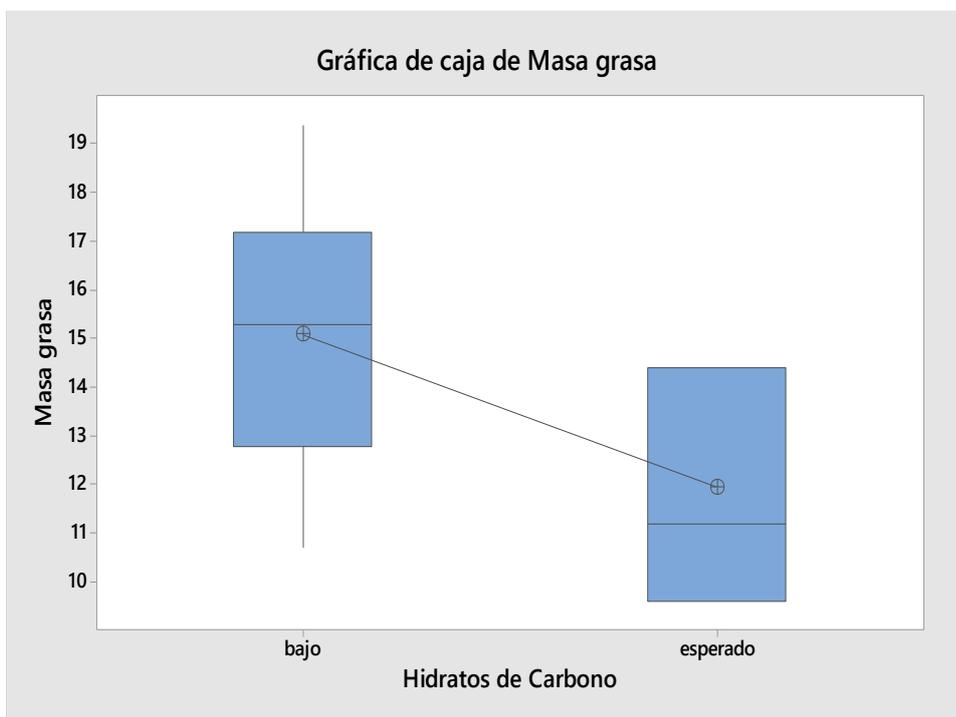


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

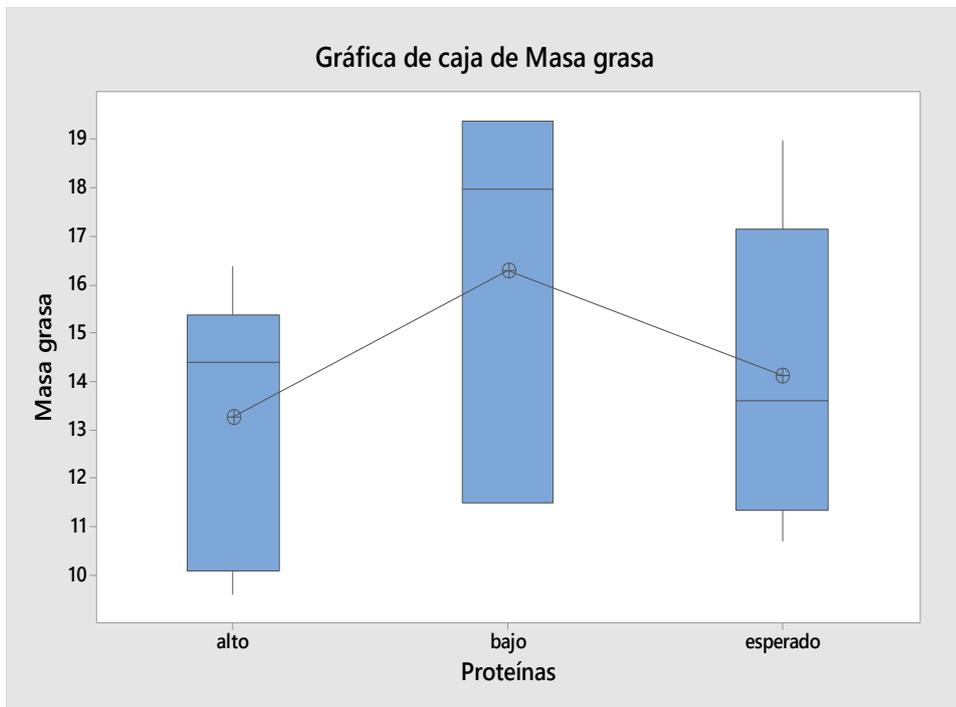
El 30% de los sujetos que ingieren la cantidad adecuada de hidratos de carbono presentan altas medidas de ectofórmicas, el porcentaje restante (70%) consume baja cantidad de hidratos de carbono, y de ellos el 10% presenta medidas esperadas ectofórmicas, el 30% valores bajos y el otro 30% valores altos. En este caso, el consumo esperado de hidratos de carbono no indica valores esperados ectofórmicos. . Todo esto si lo comparamos con el valor óptimo para jugadoras de Hockey de elite, vale aclarar que están dentro de la clasificación adecuada (1-1.5-2-2.5, gran volumen por unidad de altura; extremidades relativamente voluminosas).

En conclusión, en base al consumo de hidratos de carbono, ingerir la cantidad esperada indicaría bajas medidas endofórmicas y mesofórmicas y altos valores ectofórmicos

Gráfico N°XXV: Distribución de Masa Grasa según los niveles consumidos de hidratos de carbono y proteínas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

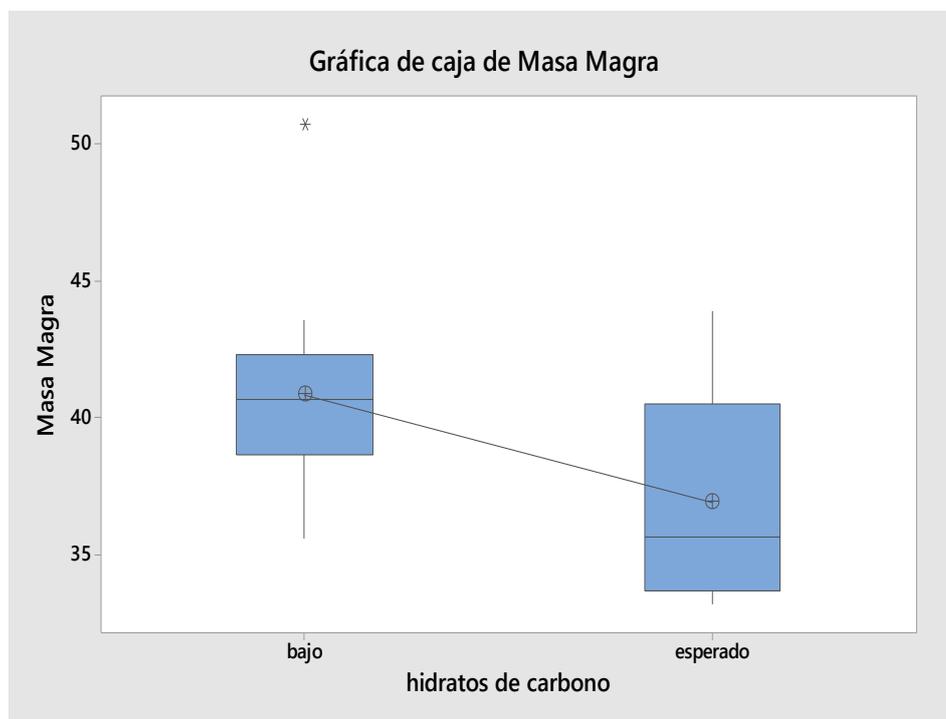


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

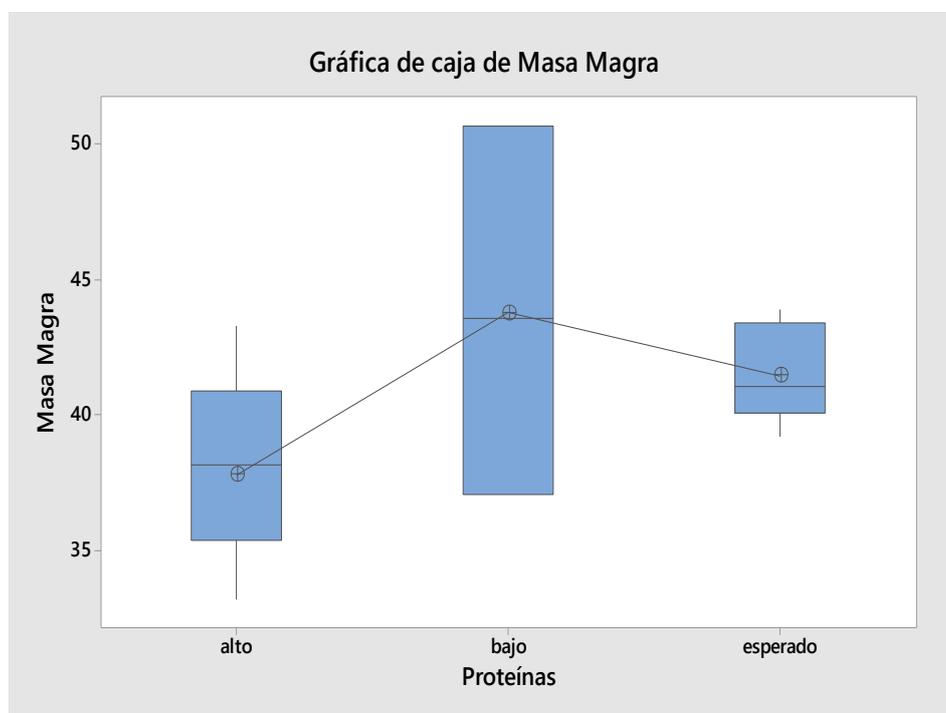
Con respecto al primer gráfico se puede deducir que aquellos sujetos que consumen un bajo nivel de hidratos de carbono presentan mayor masa grasa que las que consumen dentro de los valores ideales. Además, el primer grupo presenta mayor variabilidad que el segundo.

En el caso del consumo de proteínas, los sujetos que tienen una ingesta baja de poseen mayor masa grasa y aquellos que consumen valores esperados de proteínas en promedio tienen menor masa grasa que las que consumen mayor cantidad de este macronutriente. En consecuencia, se visualiza una gran diferencia entre los medias de los tres grupos.

Gráfico N°XXVI: Distribución de la Masa Magra según los niveles consumidos de hidratos de carbono y proteínas



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El primer gráfico demuestra que la variabilidad del bajo consumo de hidratos de carbono es menor al consumo ideal. Sin embargo, el primero presenta valores más altos de masa magra.

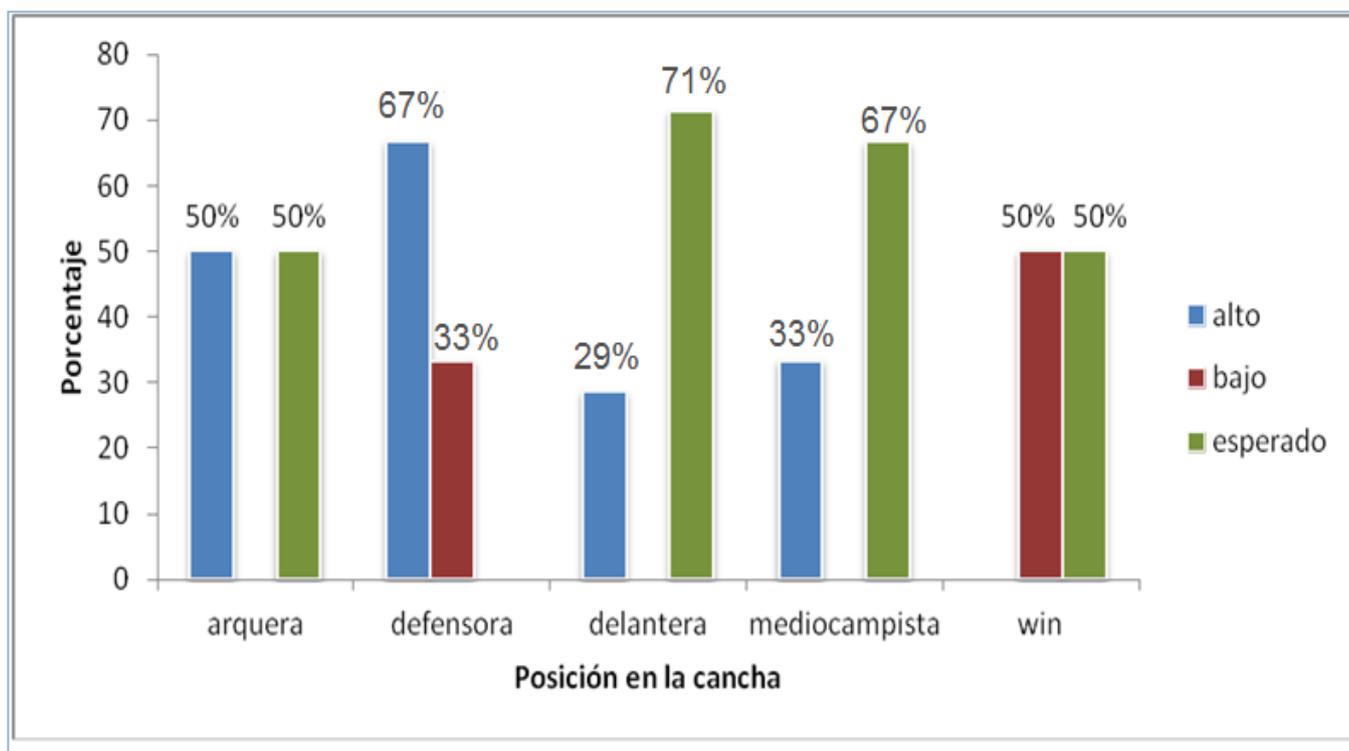
Con respecto al segundo gráfico, no importa cómo sea la alimentación en proteínas porque para cada nivel todos los sujetos presentan masa magra alta. Los sujetos que consumen dentro de los valores ideales de proteína tienen menos variabilidad que el resto.

No se realizó ningún tipo de gráfico que relacione el nivel de consumo de lípidos con la masa grasa o masa magra que presentan los sujetos porque para este grupo, todos los sujetos presentan un alto nivel de consumo de grasa. Por lo cual, no se visualiza una relación que vincule la ingesta de grasa con la masa grasa y masa magra.

Tabla N° VII: posiciones de juego para cada sujeto

Sujetos	Posiciones de juego
1	Mediocampista
2	Mediocampista
3	Delantera
4	Defensora
5	Win (lateral)
6	Arquera
7	Mediocampista
8	Defensora
9	Delantera
10	Win (lateral)
11	Delantera
12	Defensora
13	Defensora
14	Delantera
15	Arquera
16	Defensora
17	Delantera
18	Defensora
19	Delantera
20	Delantera

Gráfico N°XXVII: Cantidad porcentual de sujetos según la posición en la cancha y el nivel de suma de seis pliegues



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

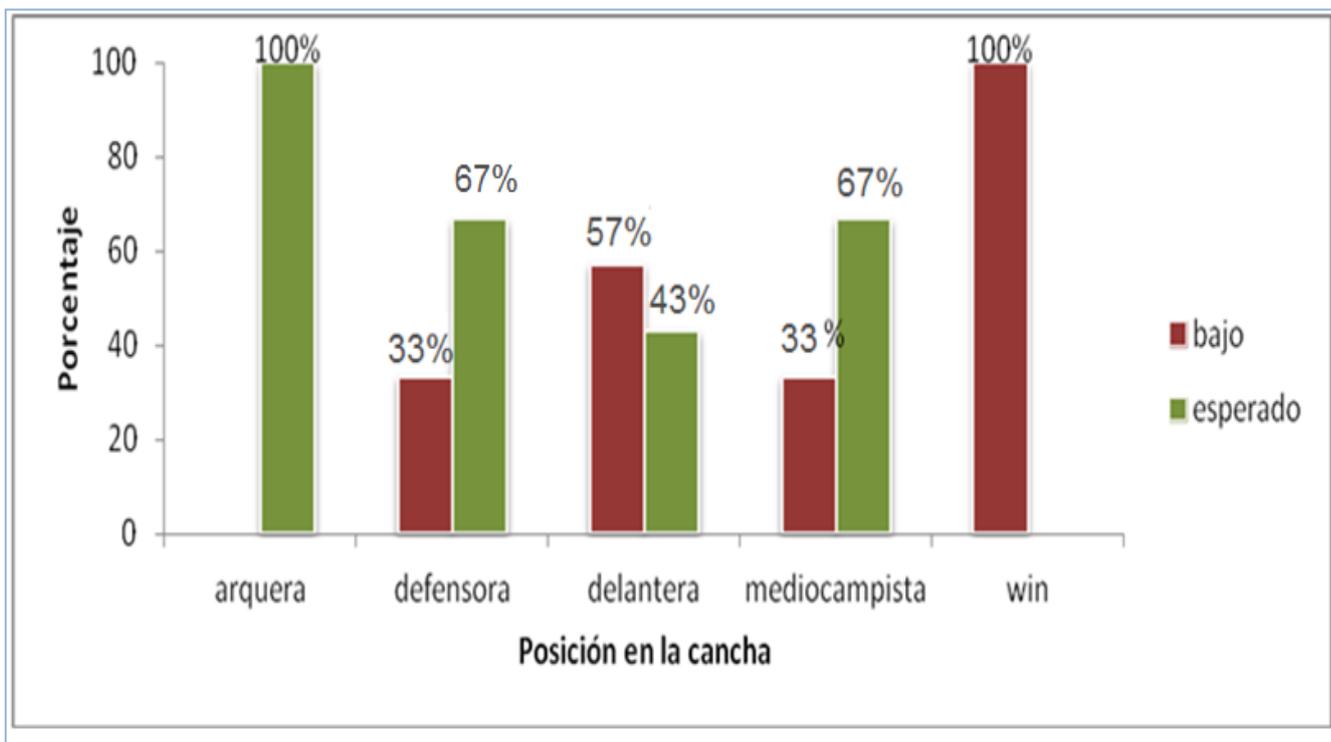
De los sujetos que son arqueros, la mitad (50%) presentan valores esperados en la suma de 6 pliegues y la otra mitad (50%) valores superiores. Lo mismo sucede con aquellos que juegan de win, excepto que la otra mitad (50%) presentan valores más bajos en lugar de superiores.

La gran mayoría de los sujetos que son delanteros (71,4%) y mediocampistas (66,7%) tienen valores ideales de la suma de seis pliegues. Sin embargo, un 28,6% y un 33,3% respectivamente posee un porcentaje alto en la suma de seis pliegues.

Dentro de las defensoras, ninguna presenta valores ideales para esta variable, siendo que la mayoría (66,7%) tiene valores superiores y el porcentaje que resta (33,3%) valores bajos.

Es decir, que los sujetos que presentan porcentajes más próximos al ideal en la suma de seis de pliegues son los correspondientes a la posición de juego “delanteras” y las que tienen valores más alejados son los correspondientes a “defensoras”.

Gráfico N°XXVIII: Cantidad porcentual de sujetos según la posición en la cancha y la masa grasa

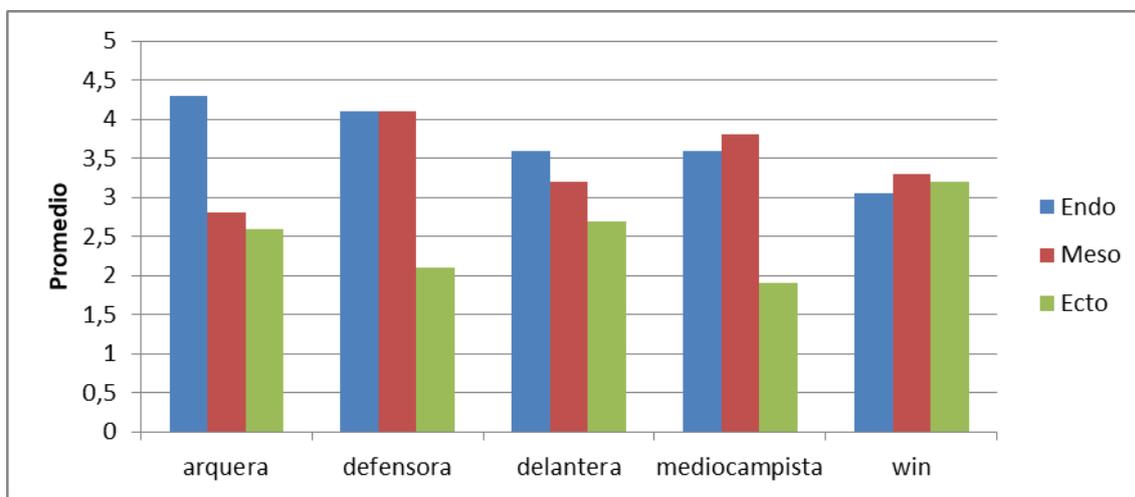


Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

Se observa que la mayoría de las posiciones de juego presentan valores esperados de masa grasa. Siendo que 100% de las arqueras, el 66,7% de las defensoras, el 42,9% de las delanteras y el 66,7% de las mediocampistas cumplen esta condición. Aquellas que juegan de win poseen únicamente valores bajos de masa grasa (100%). El porcentaje restante de delanteras (57,1%), defensoras (33,3%) y mediocampistas (33,3%) corresponde a un porcentaje bajo de masa grasa.

Con respecto a la posiciones de los sujetos según el nivel de masa magra, todas presentan valores altos cualquiera sea su posición. Por lo cual, la posición no parece una variable de comparación en lo que respecta con masa magra.

Gráfico N° XXIX: Valor promedio de Endoformismo, Mesoformismo y Ectoformismo según la posición de los sujetos en la cancha



Fuente: elaboración propia según base de datos, 2018

El gráfico permite visualizar para cada posición de juego el promedio de cada componente del Somatotipo.

Podemos ver que el endoformismo predomina notablemente en las arqueras, mientras que en el resto de las jugadoras es más homogéneo.

En cuanto al mesoformismo tiene mayor predominio en las mediocampistas y win, aunque en las defensoras, el endomorfismo y el mesoformismo predominan por igual.

Así mismo, en ninguna de las posiciones de juego predomina el ectomorfismo por encima de los demás componentes del somatotipo. Igualmente las jugadoras que tienen un ectomorfismo más alto son las win, seguido de las delanteras.

Sin embargo las variaciones son pequeñas entre posiciones por lo que se puede decir que existe una leve variabilidad en los puestos.

CAPÍTULO IX

DISCUSIÓN

En esta investigación se puso en discusión los resultados obtenidos de la evaluación de la ingesta alimentaria y composición corporal de una muestra de 20 jugadoras de Hockey femenino del Club Atlético Empalme. De esta forma, se comparan las variables en estudio con los valores ideales para este grupo poblacional y posteriormente se establecen relaciones para responder a los objetivos planteados.

Con respecto a la Energía, solo el 5% consume lo que debería, luego el 80% de las jugadoras consumen más de lo recomendado y el 15% restante menos de lo que se espera. Por el contrario, Melisa Ayelen Figueredo (2014) en su investigación donde evalúa somatotipo corporal, alimentación y rendimiento deportivo en jugadoras de hockey de Misiones, expone que los porcentajes son del 17%, el 39% y el 44% respectivamente, siendo que predomina el déficit calórico en lugar del exceso

En cuanto a los macronutrientes, el 70% de las jugadoras consumen hidratos de carbono por debajo de lo recomendado para el deporte que practican, el 30% restante está dentro del rango ideal. Así mismo, no hay ninguna jugadora que presente un alto consumo de este macronutriente. Datos similares se encuentran en la investigación anteriormente mencionada, en donde el 67% presenta un déficit en sus necesidades, el 17% supera la recomendación y solo el 14% tiene una ingesta adecuada.

En relación a las proteínas el 30% de las jugadoras consumen la cantidad esperadas, mientras que el 55% de ellas tienen un consumo mayor, siendo de relevancia ya que lo mismo sucede en la investigación mencionada anteriormente,

donde el 73% de las jugadoras registra un consumo inadecuado ya sea por déficit o por exceso

Así mismo, en cuanto a las grasas el 95% tienen un consumo mayor al esperado y sólo el 5% cumple con la recomendación de no superar el 30% del valor calórico total. Si se lo compara con la misma investigación, no ocurre lo mismo, encontramos que el 56% de las jugadoras exceden la recomendación, mientras que un 44% no cubre adecuadamente las necesidades de este nutriente.

Con respecto al Somatotipo podemos decir que el valor medio de las jugadoras de Endofórmico es igual al esperado para jugadoras de Hockey de elite, por otro lado el Mesofórmico es menor, y el Ectofórmico es mayor al valor que se espera.

Igualmente resulta oportuno aclarar que, en promedio estos sujetos están dentro de la clasificación adecuada para los tres componentes del Somatotipo, siendo que el Endoformismo (valor observado 3,8) se encuentra dentro de la clasificación para moderada adiposidad relativa, donde la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos y presenta apariencia más blanda (3-3.5-4-4.5-5). El Mesoformismo (3,5) en promedio también se ubica dentro de la clasificación adecuada, en donde hay moderado desarrollo músculo esquelético relativo, mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones (3-3.5-4-4.5-5). De igual forma, El Ectoformismo, en promedio corresponde a la categoría correcta, en donde hay gran volumen por unidad de altura y extremidades relativamente voluminosas (1-1.5-2-2.5). Sin embargo, en este caso, el resultado de 2,4 está más próximo a la siguiente categoría (3-3.5-4-4.5-5) en donde predominan

las características: linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estirado.

A su vez, al representar los somatotipos de todas las jugadoras en una misma somatocarta, es notorio que la mayor concentración de puntos se encuentra en la zona de en endomorfo-mesomorfo. Sólo tres de las mismas se encuentran próximas al punto ideal para la población de Hockey de elite, el cual estaría ubicado en la zona de meso-endomorfo.

Al relacionar los componentes del somatotipo por separado con cada uno de los macronutrientes se obtuvo que un alto consumo de proteínas indicarían altas medidas endofórmicas y ectofórmicas y bajos valores mesofórmicos. El consumo bajo y esperado de proteínas no demuestra alguna diferencia con respecto a las medidas del somatotipo. Con respecto al consumo de grasas, el 5% de jugadoras que tiene un consumo esperado presentan bajas medidas endofórmicas y altos valores mesofórmicos y ectofórmicos. Por último, en relación al consumo de los hidratos de carbono, ingerir la cantidad esperada indicaría bajas medidas endofórmicas y mesofórmicas y altos valores ectofórmicos.

En lo que respecta a la cantidad de masa grasa, las jugadoras que consumen bajo nivel de hidratos de carbono presentan mayor masa grasa que las que consumen dentro de los valores ideales. En el caso de las proteínas, aquellas que tienen una ingesta baja poseen mayor masa grasa y aquellas que consumen valores esperados de proteínas en promedio tienen menor masa grasa que las que consumen mayor cantidad de este macronutriente.

Al analizar la masa magra, la variabilidad del bajo consumo de hidratos de carbono es menor al consumo ideal. Sin embargo, el primero presenta valores más altos de masa magra. Con respecto a las proteínas, el consumo no parece influir porque para cada nivel todas las jugadoras presentan masa magra alta. De forma similar a los datos obtenidos por Holway, F en el 2009, el cual estudia las características morfológicas de las jugadoras de hockey de elite de Argentina donde se realizaron mediciones antropométricas en las jugadoras seleccionadas para representar Argentina entre los años 2006 y 2008 y, a su vez, en cuatro clubes de Primera A Damas de la Asociación Amateur de Hockey sobre césped de Buenos Aires, generando una muestra representativa de la elite local, en donde los datos de estas dos muestras fueron comparados con una muestra normal local. Como resultados obtuvieron que ambos grupos de jugadoras mostraron mayor masa muscular que la muestra normal, aunque menor adiposidad.

En relación a la masa grasa y la posición se juego se ha encontrado que la mayoría de las posiciones presentan valores esperados de masa grasa. Siendo que 100% de las arqueras, el 66,7% de las defensoras, el 42,9% de las delanteras y el 66,7% de las mediocampistas cumplen esta condición. Aquellas que juegan de win poseen únicamente valores bajos de masa grasa (100%). El porcentaje restante de delanteras (57,1%), defensoras (33,3%) y mediocampistas (33,3%) corresponde a un porcentaje bajo de masa grasa. De manera opuesta, con respecto a la posiciones de las jugadoras y el nivel de masa magra, todas presentan valores altos cualquiera sea su posición.

Según cada componente del Somatotipo, se obtuvo que el endoformismo predomina notablemente en las arqueras, mientras que en el resto de las jugadoras es más homogéneo. En cuanto al mesoformismo tiene mayor predominio en las mediocampistas y win, aunque en las defensoras, el endomorfismo y el mesoformismo predominan por igual. Asimismo, en ninguna de las posiciones de juego predomina el ectomorfismo por encima de los demás componentes del somatotipo, siendo que las jugadoras que tienen un ectomorfismo más alto son las que juegan de win, seguido de las delanteras. Sin embargo las variaciones son pequeñas entre posiciones por lo que se puede decir que existe una leve variabilidad en los puestos. De esta forma, los resultados se asemejan con los obtenidos por Holway, F (2009) donde muestra una importante homogeneidad morfológica entre los puestos de juego, que posiblemente se deba a las funciones similares que realizan las jugadoras en la cancha, con la excepción de arqueras.

En contraste con la investigación de Melisa Ayelen Figueredo (2014) en donde el componente que predomina en todas las jugadoras, excepto la arquera, es el endomorfismo, indicador de adiposidad, desde las defensoras hasta delantera. En la arquera el componente que prevalece es el ectomorfismo. Lo mismo indica los resultados del estudio de Mauricio González Vargas y cols. sobre el perfil físico y antropométrico de jugadoras de hockey sobre césped en relación a la posición de juego (2017) donde el porcentaje de tejido adiposo presenta valores homogéneos en forma global y de acuerdo a la posición de juego.

Luego de una búsqueda exhaustiva de antecedentes, no se encontró ninguna investigación anterior en la cual se analice la composición corporal por medio de la

suma de seis pliegues para comparar con los resultados alcanzados por esta investigación. De igual manera, se puede mencionar que dentro de las arqueras, la mitad (50%) presentan valores esperados en la suma de seis pliegues y la otra mitad (50%) valores superiores. Lo mismo sucede con aquellos que juegan de win, excepto que la otra mitad (50%) presentan valores más bajos en lugar de superiores. La gran mayoría de las jugadoras que son delanteras (71,4%) y mediocampistas (66,7%) tienen valores ideales de la suma de seis pliegues. Sin embargo, un 28,6% y un 33,3% respectivamente posee un porcentaje alto en la suma de seis pliegues. Dentro de las defensoras, ninguna presenta valores ideales para esta variable, siendo que la mayoría (66,7%) tiene valores superiores y el porcentaje que resta (33,3%) valores bajos. Es decir, que las jugadoras que presentan porcentajes más próximos al ideal en la suma de seis de pliegues son los correspondientes a la posición de juego “delanteras” y las que tienen valores más alejados son los correspondientes a “defensoras”.

Siendo que el valor esperado para esta variable es de 59,3 a 86,7, un 40% de las jugadoras se encuentra por encima, un 45% dentro del rango ideal y un 15% por debajo. A su vez, predominan las jugadoras de menor edad, y en aquellas que poseen 16 años la suma de seis pliegues varía desde 55 hasta 115mm. Por lo que no encontramos una asociación con la edad y la suma de seis pliegues y tampoco en relación a la ingesta de macronutrientes ya que un 25% tienen valores esperados de ingesta proteica y suma de seis pliegues, un 40% de que ingiere un alto contenido graso presenta medidas esperadas en la suma de seis pliegues y un 10% de los que ingieren valores esperados de hidratos de carbono tienen valores esperados en la suma de seis pliegues.

CAPÍTULO X

CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente, podemos concluir que no encontramos una relación significativa entre la alimentación que llevan las jugadoras de Hockey femenino del Club Atlético Empalme y su composición corporal.

Si bien la mayoría de ellas realizan el desayuno, consumen cuatro comidas al día o más, y todas realizan alguna ingesta antes y después de los partidos nos encontramos con que la mayoría tienen un alto o bajo consumo de energía según los requerimientos, predominando el alto, y que además, el consumo de macronutrientes no es el adecuado para el deporte que practican.

La mayoría de las jugadoras tienen un consumo de hidratos de carbono que está por debajo de lo esperado, no sabemos si se debe a gustos particulares o al “boom” de moda del momento de realizar dietas restrictivas, pobre en hidratos de carbono para lograr un descenso de peso. De forma opuesta con las proteínas, la gran mayoría tienen un consumo que se encuentra dentro del rango ideal o por encima, igualmente sería de interés conocer cuál es el valor biológico que tienen estas proteínas consumidas. Y por último, resulta sorprendente que casi la totalidad tienen un consumo elevado en grasas, sin embargo sería oportuno indagar sobre la calidad nutricional de los alimentos grasos consumidos.

Según los argumentos expuestos, se deja en evidencia la importancia de la presencia del Licenciado en Nutrición trabajando en conjunto con el equipo. Una alimentación adecuada es necesaria para un buen rendimiento deportivo y evitar posibles lesiones. Sería fundamental que aprendan lo esencial de consumir hidratos

de carbono, saber elegirlos, conocer cuál es la importancia que tienen dentro del deporte y no reducir su consumo como ocurre en esta muestra específica, y de igual manera con los demás macronutrientes. Así mismo, saber que alimentos son convenientes antes, durante y después de los entrenamientos o competencias.

En síntesis, queremos hacer foco en la educación alimentaria, orientada al deporte. Favorablemente, en los encuentros realizados las jugadoras mostraron gran predisposición e interés por aprender y enriquecer su alimentación habitual.

Sin embargo, cuando analizamos la composición corporal, nos hemos encontrado con que todo lo anteriormente mencionado no repercute en su composición corporal, o al menos hasta el momento. Si bien no tienen la composición ideal para el deporte que practican, según el somatotipo, en promedio los tres componentes (endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo) caen dentro de las categorías adecuadas.

Cabe aclarar que hasta el momento no existen gran cantidad de estudios anteriores que traten este tema, y en los publicados toman muestras mayores a la utilizada en este caso, este es un punto a tener en cuenta.

Sería de relevante interés realizar un nuevo trabajo a futuro en la misma población para ver su evolución en el tiempo, tomando una muestra mayor y, a su vez, realizar muestras en otros clubes de la zona para comparar si los resultados son similares a los expuestos.

CAPÍTULO XI

RECOMENDACIONES

Sería oportuno incorporar a Licenciados en Nutrición, orientados a la Nutrición Deportiva, no solo en ésta institución y para el deporte hockey sobre césped, sino en todos los clubes y deportes en general. En caso de no poder llevarse a cabo por motivos de costos o cualquier otro inconveniente, existen otras opciones como realizar charlas informativas programadas o intervenciones como las que llevamos a cabo en este trabajo, brindando posteriormente la información al club.

La posibilidad de incorporar al Licenciado en Nutrición en el equipo no solo sería beneficiosa para las jugadoras, sino que también para el plantel de profesionales con el que cuenta el equipo.

Un Licenciado en Nutrición especializado en el deporte no solo puede realizar educación alimentaria, indicar como hidratarse, dar opciones de que alimentos elegir antes, durante y después de entrenamientos o competencias, sino también para aportar información sobre la composición corporal. Este, junto al preparador físico y el director técnico, formarían un equipo ideal.

En el caso del Hockey, como en todos los deportes de equipo, se podría llegar a la composición corporal óptima realizando una alimentación adecuada junto a ejercicios físicos indicados para alcanzar la masa magra y grasa acorde a los valores de la elite de cada deporte.

CAPÍTULO XII

BIBLIOGRAFÍA¹

- Alemán, A. D. V., & Reyes, M. R. N. R (2009). DETERMINACIÓN DE LOS VALORES PROMEDIOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL POR EL MÉTODO DE ANTROPOMÉTRICO Y DE IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA EN ATLETAS ESCOLARES DEL DEPORTE DE JUDO DE LA CATEGORÍA 13-14 AÑOS DEL COMBINADO 19 DE ABRIL EN EL MUNICIPIO JAGÜEY GRANDE.
- Aragonés, M., & Casajús, J. A. (1991). Modificaciones antropométricas debidas al entrenamiento. Estudios longitudinales. *Archivos de Medicina del Deporte*, 8(32), 345.
- Bianchini, M. I (2008). “*Ingesta de carbohidratos en jugadoras de Hockey*”. Tesis de Licenciatura no publicada, UAI, Facultad de Motricidad Humana y Deporte, Rosario, Argentina.
- Blanco, A., Blanco, G. (2011). *Química Biológica*. Buenos Aires: El Ateneo
- Burke, L. (2010). *Nutrición en el Deporte: Un enfoque práctico*. España: Editorial Médica Panamericana.
- Casajús, J., & Aragonés, M. T. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo (Parte 1). *Archivos de medicina del deporte*, 8(30), 147-151.

¹ Normas APA (American Psychological Association)

- COGNITIVAS, E. L. H. M. Y., & EL DEPORTE, E. N. (2013). EFECTOS DE LOS COMPONENTES DE LA DIETA SOBRE EL RENDIMIENTO. *Sports Science*, 26(119), 1-6.
- De Girolami, D. H. (2003). *Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal*. Buenos Aires: El Ateneo.
- De. Girolami, D. H. y González Infantino, C. A. (2008). *Clínica y Terapéutica en la Nutrición del Adulto*. Buenos Aires: El Ateneo.
- FERNÁNDEZ CABEZAS, J. O. R. G. E. (2014). La alimentación como factor de mejora del rendimiento en una competición nacional de hockey hierba. *Trabajo de fin de grado. UCM*.
- Figueredo, M. A. (2014). Somatotipo Corporal, Alimentación y Rendimiento Deportivo en las Jugadoras de Hockey de Misiones. *ISDe Sports Magazine*, 6(22).
- Guzmán Gonzalo, G. (2016). FUNDACIÓN HA BARCELÓ FACULTAD DE MEDICINA. CARRERA DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN A DISTANCIA.
- Holway, F., Miguez, J., Pudelka, M., & Pastor, M. (2009). Características morfológicas de jugadoras de hockey de elite argentinas. *Rev. Electrón. Cienc. Apl. Deporte*, 2(6).
- López, L. Suárez, M. M. (2002). *Fundamentos de Nutrición Normal*. Buenos Aires: El Ateneo.
- López, L. y Suárez, M. M. (2012). *Alimentación Saludable: Guía Práctica para su realización*. Buenos Aires: Hipocrático.
- Norton, K., Olds, T. (2000) *Antropométrica*. Sidney: Southwood press; 1996.

- Ojembarrena, M. A., Aparicio, A. G., & García, A. T. (2006). Análisis nutricional en jugadoras de hockey de alto rendimiento. *Lecturas: Educación física y deportes*, (102), 44.
- Onzari, M. (2004). *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Onzari, M. y Langer, V. (2014). *Alimentación para la Actividad Física y el Deporte*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Perrice, C. (2009). Modificación en la composición corporal de jugadores de Hockey luego del período de preparación.
- Ramon, J., & Cruz, A. (2006). La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *Archivos de medicina del deporte*, 17-28.
- Reilly, T., & Borrie, A. (2007). Fisiología aplicada al hockey sobre césped. *PubliCE Standard*.
- Silva, K. T. (2012). *Identificación y registro de las porciones de los alimentos más consumidos por los colombianos según Ensin 2005 definida por la referencia de valores de porciones de alimentos para mayores de 4 años y adultos de la resolución 333 de 2011*(Bachelor's thesis).
- Torresani, M. E. y Somoza, M. I. (2016). *Lineamientos para el Cuidado Nutricional*. Buenos Aires: Eudeba.
- Vanzaghi, M. (2014). DIFERENCIA EN EL RENDIMIENTO FÍSICO DE JUGADORAS DE HOCKEY EN CATEGORÍAS INTERMEDIA Y PRIMERA DIVISIÓN. *ISDe Sports Magazine*, 6(23).

- Vargas, M. G., Rocha, C. L., & Ramírez, Y. P. Perfil físico y antropométrico en jugadoras de hockey sobre césped en relación a la posición de juego. *PCA*.

Otras fuentes consultadas:

- Antropometrics (2011) [on line]. Disponible en:
http://antropometrics.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=108 [Acceso: 04/03/18].
- Asociación Médica Mundial (2013, octubre 17). *Declaración de Helsinki de la AMM* [on line]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/> [Acceso: 28/08/17].
- Holway, F (2010). *Composición corporal en nutrición deportiva* [on line] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/257141125_Composicion_corporal_en_nutricion_deportiva [acceso 25/11/2017].
- Holway, F (2011). *Antropometría del deportista de élite en Argentina* [on line]. Disponible en: <https://francisholway.com/antropometria-del-futbolista-ideal/> [Acceso: 03/04/18].
- ISAK International Standards for Anthropometric Assessment (2011). [on line]. Disponible en: <https://www.isak.global/WhatIsIsak/Index> [Acceso: 12/13/18]
- Lentini, N; Cardey, M; Aquilino G; y Dolce, P. (2006). *Estudio Somatotípico en Deportistas de Alto Rendimiento de Argentina* [on line]. Disponible en:

- <https://g-se.com/estudio-somatotipico-en-deportistas-de-alto-rendimiento-de-argentina-738-sa-D57cfb2717d0b4> [Acceso: 25/11/17].
- Montoya, A; Cardonne, M (2003). *Estudio comparativo por biomedancia de parámetros eléctricos y composición corporal entre individuos sanos y atletas* [on line]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266212028_ESTUDIO_COMPARATIVO_POR_BIOIMPEDANCIA_DE_PARAMETROS_ELECTRICOS_Y_COMPOSICION_CORPORAL_ENTRE_INDIVIDUOS_SANOS_Y_ATLETAS [Acceso: 15/11/17].
- Pautas Éticas Internacionales (2016, Junio 07). *Pautas éticas CIOMS* [on line]. Disponible en: <http://ww.santafe-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2016/06/PAUTAS-%C3%89TICAS-INTERNACIONALES-CIOMS.pdf> [Acceso: 28/08/17].
- Reglamento de Hockey sobre Césped F.I.H (2013) [on line]. Disponible en: https://www.cahockey.org.ar/media/institucionales/reglamento_fih_hockey_cepced_2013.pdf [Acceso: 29/03/18].
- Vásquez, J. P. (2000). *Control del Peso y Composición Corporal en Atletas* [on line]. Disponible en: <https://g-se.com/control-del-peso-y-composicion-corporal-en-atletas-153-sa-t57cfb2710a71a> [Acceso: 09/11/17].

CAPÍTULO XIII

ANEXO

Anexo I:

Clasificación Somatotipo

Escala de clasificación del ENDOMORFISMO (adiposidad relativa)			
1-1.5-2-2.5	3-3.5-4-4.5-5	5.5-6-6.5-7	7.5-8-8.5
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea; contornos musculares y óseos visibles	Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda.	Alta adiposidad relativa; grasa subcutánea abundante; redondez en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el abdomen.	Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades.

Escala de clasificación del MESOMORFISMO (robustez o predominancia músculo esquelética relativa a la altura)			
1 – 1.5 – 2 – 2.5	3 – 3.5 – 4 – 4.5 – 5	5.5 – 6 – 6.5 – 7	7.5 – 8 – 8.5
Bajo desarrollo músculo esquelético relativo; diámetros óseos estrechos; diámetros musculares estrechos; pequeñas articulaciones en las extremidades	Moderado desarrollo músculo esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones.	Alto desarrollo músculo esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes.	Desarrollo músculo esquelético relativo extremadamente alto; músculos muy voluminosos; esqueleto y articulaciones muy grandes.

Escala de clasificación del ECTOMORFISMO (linealidad relativa)			
1 – 1.5 – 2 – 2.5	3 – 3.5 – 4 – 4.5 – 5	5.5 – 6 – 6.5 – 7	7.5 – 8 – 8.5
Linealidad relativa, gran volumen por unidad de altura; "redondo", extremidades relativamente voluminosas.	Linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estirado.	Linealidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura	Linealidad relativa extremadamente alta; muy estirado; extremadamente delgado; volumen mínimo por unidad de altura.

Anexo II:

Carta de permiso al Club Atlético Empalme

Viernes 13 de Octubre del 2017

Institución: Club Atlético Empalme

Estimado Comité Directivo del Club Atlético Empalme

De nuestra mayor consideración:

Nos dirigimos a usted a fin de solicitarle la autorización para realizar nuestro trabajo de tesina final de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad Concepción del Uruguay, Sede Regional Rosario. La misma consiste en efectuar encuestas alimentarias y mediciones antropométricas a las jugadoras de Hockey, que acepten voluntariamente.

El objetivo del trabajo será analizar la relación existente entre la ingesta alimentaria y la composición corporal de las jugadoras de Hockey de 16 a 25 años en el Club Atlético Empalme, Provincia de Santa Fe, Argentina, en el período de Noviembre a Diciembre del año 2017.

Para realizar las mediciones y encuestas le solicitaremos a cada jugadora por escrito un consentimiento, y en caso de ser menores de edad a sus padres/tutores.

Sin más, y en respuesta de una espera favorable.

Saludamos atentamente.

Giuliana Miraglio y Rubicini Melina, Estudiantes de la Licenciatura en Nutrición.

Anexo III:

Consentimiento

La intención de esta ficha de consentimiento es informar a los participantes de la presente investigación sobre el propósito de la misma y el rol que tendrán en ella. Esta investigación es conducida por Miraglio Giuliana y Rubicini Melina, estudiantes avanzadas de la carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Concepción del Uruguay Sede Rosario, teniendo como objetivo analizar la relación existente entre la ingesta alimentaria y la composición corporal de las jugadoras de Hockey de 16 a 25 años del Club Atlético Empalme, Provincia de Santa Fe, Argentina, en el período de Noviembre a Diciembre del año 2017.

Si usted/su hija accede a participar en este estudio se le pedirá responder preguntas en una entrevista sobre hábitos alimentarios y se le realizarán mediciones antropométricas, según perfil restringido ISAK, actividades que tomarán 40-50 minutos de su tiempo.

La participación es estrictamente voluntaria. La información recabada será confidencial. Sus respuestas a las entrevistas alimentarias y los datos antropométricos obtenidos serán codificados utilizando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Si tiene alguna inquietud sobre este proyecto puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación, de todos modos, podrá retirarse en cualquier momento sin que ello lo perjudique de ninguna manera. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

En caso de aceptar, se le pedirá que el día del encuentro asista o lleven para cambiarse allí short y top deportivo o bikini, con el fin de facilitar la toma de mediciones.

Desde ya, le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación llevada a cabo por

.....
.....

He sido informado/a de que el objetivo de este estudio es

.....
.....

Me han indicado también que tendré que responder preguntas alimentarias en una entrevista y me tomarán mediciones antropométricas lo cual tomará aproximadamente.....minutos.

Reconozco que la información que yo provea para esta investigación es estrictamente confidencial. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Nombre del participante

Firma del participante o padre/tutor

Fecha

Anexo IV:

Planillas

Fecha:

Datos personales:

Apellido y nombres:.....

Domicilio:.....

Localidad:.....

Fecha de nacimiento:.....

Edad:.....

Nivel de estudio:.....

Profesión:.....

Actividad laboral:.....

Actividad física:.....

Horas diarias de actividad física:.....

Recordatorio de 24 horas

DESAYUNO (Hora.....)	
ALMUERZO (Hora.....)	
MERIENDA (Hora.....)	
CENA (Hora.....)	
COLACIÓN (Hora.....)	
COLACIÓN (Hora)	
COLACIÓN (Hora.....)	

Frecuencia de consumo

Alimento	Desayuno	Merienda	Colación	Veces por semana	Cantidad	Marca comercial	Aclaraciones
Leche o yogur (entero/ descremado)							
Azúcar/edulcorante							
Pan blanco/ integral							
Galletitas dulces/galletitas saladas/ galletitas rellenas							
Cereales (copos de maíz azucarados/ copos sin azúcar/granola con miel/ con azúcar/ con edulcorante/ avena)							
Queso (untable/por salut/compacto/entero/descremado)							
Dulce de leche/mermelada/ mermelada light/miel							
Manteca/manteca light							

Frutas enteras/en jugo /licuado(banana/manzana/frutilla/ciruela/kiwi/naranja/mandarina/pera/durazno/melón/sandía)							
Frutas secas (almendras/nueces/castañas de cajú, maní)							
Productos de panadería (Medialunas/bizcochos/de hojaldre/otras facturas/tortas)							
Otros alimentos (.....)							
	Almuerzo	Cena	Colación	Veces por semana	Cantidad	Marca comercial	Aclaraciones
Carnes vaca (milanesas al horno/fritas/costeleta/entrecot/bife/asado)							
Cerdo (en milanesa al horno/ frita/ costeleta)							
Pollo (pechuga/pata-muslo/filet/milanesa al horno/frita/pollo asado)							
Pescado (merluza/salmón/ atún/ boga/dorado/en milanesa/ al horno/frito)							
Fiambres y embutidos (jamón cocido/crudo/salamín/salame/lomito/mortadela)							
Pastas simples(Fideos)							

blancos/integrales/ñoquis de papa/calabaza/espinaca)							
Pastas rellenas (ravioles/sorrentinos/de verdura/carne/ricota/jamón y queso)							
Arroz blanco/ integral/ polenta/quínoa							
Legumbres (lentejas/ garbanzos/porotos/arvejas secas, soja/hervidas/de lata)							
Hortalizas C (batata/papa al horno/fritas/hervida/choclo hervido/de lata)							
Hortalizas A crudas (acelga/espinaca/ pimiento/ lechuga /repollo/rúcula/ tomate /radicheta /achicoria/ escarola/hongos)							
Hortalizas A cocidas (acelga/espinaca/ berenjena/ zapallito/ brócoli/ coliflor/ pimiento/tomate/zapallo/ hongos)							
Hortalizas B crudas(palmitos/ cebolla de verdeo/ puerro/ chauchas /remolacha/zanahoria/ brotes de soja)							
Hortalizas B cocidas (arvejas frescas/ palmitos/cebolla de verdeo/ puerro/ chauchas/remolacha/calabaza/zanahoria/ brotes de soja)							
Huevo(clara/yema/frito/en preparaciones/duro)							

Quesos (de rallar/cremoso/por salut/compacto/enteros/descremados)							
Aceite maíz/girasol/oliva/canola/mezcla (como condimento/para freír/para el horno)							
Crema/crema light							
Palta/aceitunas							
Aderezos (mayonesa/mayonesa light/mostaza/ketchupt/ salsa golf)							
Semillas (girasol/lino/chía/sésamo)							
Pan/galletitas/grisines							
Productos de copetín (papas fritas/ palitos, chizitos/ otros)							
Hamburguesa/ choripán/pancho/pizza/tostados							
Frutas (banana/manzana/frutilla/ciruela/kiwi/naranja/mandarina/pera/durazno/melón/sandía)							

Postres o snacks (Helado/tortas/tartas dulces/flan/chocolate/golosinas/alfajor/barra de cereal/turrón/chocoarroz)							
Otros alimentos (.....)							

Ingestas en entrenamientos y partidos

Entrenamiento/ partido	Alimento/ Bebida
Antes	
Durante	
Después	

Anexo V:

Performance Antropométrica

PROFORMA ANTROPOMÉTRICA NIVEL 1 I.S.A.K.																									
Nombre					Medic.n°																				
					Fecha Evaluación																				
					Fecha de Nacimiento																				
					Fecha de Menstruación																				
					Sexo		Sujeto N°		Medidor																
						Anotador																			
Básicos																									
1	Peso (Kg)	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								
2	Estatura (cm)	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								
Diámetros (cm)																									
3	Humeral	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
4	Femoral	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
Perímetros (cm)																									
5	Brazo relajado	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
6	Brazo flexionado	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
7	Cintura mínima	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
8	Cadera máximo	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
9	Pantorrilla máximo	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
Pliegues (mm)																									
10	Tríceps	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
11	Subescapular	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
12	Bíceps	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
13	Cresta Iliaca	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
14	Supraespinal	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
15	Abdominal	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
16	Muslo anterior	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
17	Pantorrilla medial	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
IMC Kg/m²																									
Indice cintura/caderas																									
Suma 6 pliegues mm																									