

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE

DETERMINACION DE LA COMPOSICION CORPORAL  
DE LOS JUGADORES DE FUTBOL DE PRIMERA DIVISION,  
PARTICIPANTES EN LA HEXAGONAL DEL CAMPEONATO  
COSTARRICENSE DE 1991.

PRESENTADO POR :

WALTER HERRERA MARTINEZ  
RUTH CORONADO ALCO CER

TUTOR :

Dr. BERNAL GUTIERREZ ALPIZAR

HEREDIA - COSTA RICA

1994

## TESIS DE GRADO

Sometida el mes de agosto de 1994 a consideración de la Escuela Ciencias del Deporte, Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional, como requisito para optar por el grado de:

Licenciado(a) en la enseñanza de la Educación Física

Presentada por:

Ruth Coronado Alcóser  
Walter Herrera Martínez

Tribunal Examinador

---

Dr. Eugenio Sancho  
Presidente  
Tribunal Examinador

---

Dr. Bernal Gutiérrez Alpízar  
Escuela Ciencias del Deporte  
Universidad Nacional - Tutor

---

Lic. Antonieta Corrales Araya  
Escuela Ciencias del Deporte  
Universidad Nacional - Lectora

---

M.ed Jorge Rodríguez Aguilar  
Escuela Ciencias del Deporte  
Universidad Nacional - Lector

## RESUMEN

El propósito de ésta investigación fue determinar la composición corporal en jugadores de fútbol, participantes en la hexagonal del campeonato nacional de 1991, de acuerdo a la posición de juego (porteros, defensas, mediocampistas y delanteros). Los sujetos del estudio lo conformaron 66 jugadores titulares seleccionados a criterio del entrenador de cada uno de los equipos evaluados. Para la recopilación de los datos, se utilizó una hoja de registro. Dichos datos se obtuvieron mediante el uso de un calibrador de pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailíaco y abdominal); un vernier para determinar los diámetros óseos (epicóndilo del húmero y del fémur). Con base en los datos obtenidos en la evaluación, se determinó la composición corporal (porcentaje grasa, muscular, óseo y residual) por medio de las fórmulas establecidas por la literatura para éste fin. Se encontró que en general los jugadores presentaron un 11,56% de grasa y un 47,06% de músculo, mostrando estar dentro del rango ideal establecido por Carter (1980) (9% a 12% y 45% a 50% respectivamente). De acuerdo a la posición de juego los porteros obtuvieron un 12,02% de grasa y un 46,67% de músculo; los defensas un 11,52% de grasa y un 46,71% de músculo; los mediocampistas un 11,09% de grasa y un 47,51 de músculo y los delanteros un 11,63% de grasa y un 47,37% de músculo. De acuerdo al análisis realizado por zona, los jugadores defensivo obtuvieron un 11,53% de grasa y un 46,90% de músculo; los defensivo-ofensivos un 11,35% de grasa y un 47,51% de músculo y los ofensivos obtuvieron un 11,35% de grasa y un 47,51% de músculo. Esto muestra que en términos generales, los jugadores se ubican dentro del rango ideal establecido por Carter (1980).

## DEDICATORIA

Doy gracias infinitas a mis padres y hermanos que son el pilar y ejemplo de lo que para mi significa el amor, responsabilidad, esfuerzo, humildad, perseverancia y dedicación hacia los demás y uno mismo. Además agradezco a mi esposa e hijos que son la inspiración para ser cada día mejor. A mis profesores que entregaron todo su conocimiento y a Dios que me dio la oportunidad de lograr éste paso.

WALTER

Mil gracias a Dios por permitir desarrollarme junto a unos padres admirables, quienes con amor, sacrificio y abnegación dieron lo mejor de sí para que hoy pueda expresar a través de ésta página lo que significa para mi el feliz término de una carrera profesional. También a mis profesores que cultivaron la semilla de lo que hoy es base sólida de mi profesión. Pero ante todo, dedico éste trabajo a Dios quien me dio la vida y todo lo que ella conlleva.

RUTH

## **RECONOCIMIENTO**

Deseamos dar un sincero reconocimiento a la Lic. Antonieta Corrales, Msc. Josefa Sánchez, Lic. Marita Picado, al Med. Jorge Rodríguez, Dr. Bernal Gutiérrez y nuestro gran amigo Víctor Ml. Martínez, quienes con su desinteresado y valioso aporte permitieron darle calidad en contenido y forma a la presente investigación.

# INDICE

	Página
RESUMEN .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
RECONOCIMIENTO .....	v
CAPITULO I	
INTRODUCCION .....	1
Objetivos .....	7
Definición de Términos .....	8
Limitación .....	12
CAPITULO II	
MARCO CONCEPTUAL .....	13
Antecedentes de la antropometría .....	13
Consideraciones para establecer pliegues correctos durante la medición de pliegues subcutáneos .....	16
Rendimiento físico del deportista .....	19
Rendimiento y características físicas del jugador de fútbol .....	23
Relación entre composición corporal y entrenamiento físico .....	26

	Página
CAPITULO III	
METODOLOGIA .....	30
Sujetos .....	30
Instrumentos y recursos .....	31
Procedimiento .....	32
Tratamiento de los datos .....	35
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSION .....	37
Resultados .....	37
Discusión .....	48
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	50
Conclusiones .....	50
Recomendaciones .....	51
BIBLIOGRAFIA .....	52

	Página
ANEXOS .....	56
Materiales .....	57
Gráficos .....	60
Datos recopilados .....	75
Ubicación de pliegues .....	82

## LISTA DE TABLAS

	Página
Cuadro 1. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores defensas. ....	38
Cuadro 2. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores mediocampistas .....	39
Cuadro 3. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores delanteros. ....	40
Cuadro 4. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores porteros. ....	41
Cuadro 5. Promedios de porcentaje graso, muscular, óseo y residual, por posición de juego y en forma general de los jugadores en estudio. .	42
Cuadro 6. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores con características defensivas. ....	43
Cuadro 7. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores con características defensivas-ofensivas. ....	44
Cuadro 8. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores con características ofensivas. ....	46
Cuadro 9. Promedios de porcentaje graso, muscular, óseo y residual, por zona de juego y en forma general de los jugadores en estudio. ....	47

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

A lo largo de la historia han existido muchas expresiones sobre si una persona es delgada, obesa o musculosa, basados en la simple observación. Y "Aún cuando no hay criterios definidos para los valores de sobrepeso y depósitos de grasa del cuerpo, todos parecen estar de acuerdo en que en las últimas décadas, el número de individuos obesos a aumentado considerablemente" (A. Enseñat y otros, 1989).

"Esto puede ser aplicado a los países desarrollados y a los estratos sociales selectos de los países en desarrollo. Sin embargo, los reportes periodísticos de organismos internacionales (OMS, FAO, etc.), son coincidentes en que la mayor incidencia de obesidad donde la oferta de alimentos es abundante poniéndose de manifiesto el primer factor principal: un desbalance entre la ingesta y el consumo de calorías. Esto es un balance positivo debido a la sobrealimentación o a hipokinesia. El segundo factor en importancia podría ser ubicado dentro de la patología, como alteraciones endocrinológicas, metabólicas o neuronales, etc. Ciertas predisposiciones genéticas, pueden ser también consideradas como un tercer factor de obesidad" (A.Enseñat y otros, 1989).

"Más recientemente se ha hablado de programar el desarrollo de depósitos de grasa por cambios en la dieta, en períodos tempranos de la ontogenia. Restarían aún considerar los factores sociales y otros no indeterminados de orden individual" (A.Enseñat

y otros, 1989).

Por otra parte, Mabee y otros citado por Mc Ardle (1981), consideran que una persona puede estar sobrepasada o mostrar una falta de peso conforme a las tablas de peso estandarizadas (talla y peso); en ambos casos, conforme a los componentes estructurales del cuerpo, puede no estar realmente tan sobrepasado o bajo de peso. El sobrepeso puede ser sencillamente masa muscular adicional y la falta de peso, tener otras razones.

Una situación válida de trabajo formulada y basada en tallas, pesos y pliegues, puede ser empleado para estimar las composiciones corporales en diversas agrupaciones de población y de diferentes edades. Cuando los datos son tomados en forma apropiada, puede ser de gran ayuda para predecir los componentes ideales en cada grupo (Mabee y otros en Mc Ardle, 1981).

10 En los últimos años se han descrito métodos directos e indirectos para el fraccionamiento del peso corporal total en grasa, músculo, hueso y otros tejidos, así como la relación de éstos con el ejercicio físico. Estos métodos varían mucho en términos de precisión, validez, reproductibilidad y facilidad de aplicación.

Behnke y Wilmore citado por De Rose (1973), dividen éstos en métodos de laboratorio y de campo. Los procedimientos de laboratorio para el estudio de la composición corporal requieren generalmente de muchos equipos de alta tecnología y

exigen áreas especiales para su realización. Uno de los primeros métodos de laboratorio, fue la disección de cadáveres caracterizado como el único método directo. Consistía en utilizar cadáveres recientes y separar de ellos los diversos componentes estructurales del cuerpo humano, para pesarlos y establecer relaciones con el peso total. lx

Actualmente se aplican otros métodos de laboratorio de forma indirecta como la densimetría, estos pasan a ser más prácticos y acertados, que consiste en sumergir al individuo en un tanque de agua y observar que volumen desplaza para determinar su distribución porcentual mediante fórmulas ya establecidas. Por otro lado, en las pruebas de campo, el cuerpo humano puede ser fraccionado con gran precisión a través de sus medidas morfológicas externas tales como: talla, peso, diámetros, circunferencias y pliegues cutáneos (De Rose, 1973). lx

Deutsch y Roos citado por Gutiérrez (1986), se refieren a más de 800 estudios relacionados con la composición corporal, donde generalmente utilizan una o varias medidas antropométricas para determinar el porcentaje de gordura, y se fundamentan sobre todo en la medida del pliegue cutáneo, lo que evidencia el avance científico de los métodos para determinar la composición corporal. lx

Hoy día, los estudios de composición corporal van tomando auge en muchos países como: Venezuela, México, Chile, España (Huberman y otros, citado por Alterno y Rodríguez, 1988).

De Dios y otros (1979), en su estudio aplican el método para determinar el somatotipo, composición corporal y rendimiento deportivo de levantadores de pesas juveniles sudamericanos, y obtuvieron como resultado sujetos de tipo mesomórfico-endomórfico y presentando porcentajes de grasa que van del 10,2% a 21%.

Estudios realizados por Alverno y Rodríguez (1988), sobre la composición corporal y el somatotipo de los jugadores de baloncesto del campeonato costarricense de la Primera División de 1987; mediante una clasificación por posición de juego: distribuidor, alero y poste, hicieron algunas comparaciones con datos propuestos por otros autores. Los sujetos incluidos en la muestra, corresponde a los equipos clasificados para la pentagonal de dicho campeonato, formando un grupo de 40 individuos. En la determinación de la composición corporal, se da énfasis en el porcentaje de grasa y de músculo obtenidos mediante el procedimiento seguido por Ross y Wilson. Los investigadores llegaron a la conclusión que los sujetos del estudio, con respecto a los datos citados por otros autores, presentan un nivel elevado en los componentes que se refieren a la grasa y muestran una diferencia no significativa en cuanto al componente músculo esquelético se refiere.

En un estudio antropométrico realizado por Donoso y otros (1980) en España, analizaron a 261 deportistas varones de selecciones nacionales en varias modalidades deportivas y a 91 no deportistas; se encontró al jugador de fútbol profesional con un promedio de 61,6% de masa corporal magra (S:4,6) y 10,9% de grasa corporal (S:2,2).

Otro estudio realizado por Galiano (1989), en 1305 deportistas catalanes de sexo

femenino y masculino participantes en las diferentes especialidades olímpicas, determinó las medidas antropométricas, según el método propuesto por Hebbelinch, Ross y Faulkner, determinando el porcentaje graso por el método de Faulkner. Los jugadores de fútbol obtuvieron una talla promedio de 172,4 m, un peso de 65,1 Kg y un porcentaje graso de 11.2%.

De ésta forma, "las mediciones de composición corporal proveen una importante base para elaborar programas de condición física eficaces y eficientes, porque la estimación de éste aspecto permite la cuantificación de los mayores componentes estructurales del cuerpo humano como lo son la masa muscular, la ósea y la residual" (Mc Ardle, citado por Valverde, 1989, p.2). Además, Verity citado por Valverde (1989), recomienda a cada participante de sus programas de actividad física, medirse la composición corporal como parte de una evaluación completa de la condición física, ya que considera que las mediciones iniciales de porcentaje de grasa corporal marcan la línea de partida respecto a los cambios que se pueden producir durante un programa de ejercicios.

Por otra parte, citando a Coleman, Valverde (1989), considera, que la nutrición y el ejercicio son dos componentes esenciales de la condición física del individuo. De ésta forma, "una dieta que resulte inadecuada para cubrir las necesidades del organismo, pronto determinará el deterioro en la aptitud para el ejercicio" (Morehouse, 1979, p.147).

Lo anterior demuestra la importancia de aplicar métodos antropométricos que involucran la composición corporal en relación con el rendimiento deportivo, por lo tanto, éste estudio, pretende determinar la composición corporal de los jugadores de fútbol, participantes en la hexagonal del campeonato costarricense de 1991 de acuerdo con la posición de juego y por zona.

Un estudio como éste, permite definir con mayor facilidad la estructura orgánica de un deportista y a partir de ahí, conocer las alteraciones producidas por factores que actúan sobre ella, como: crecimiento, alimentación, factores genéticos, sociales y la actividad física. Con base en esto, el presente estudio pretende dar a conocer la importancia de evaluar la composición corporal del futbolista, como uno de los elementos para la selección del deportista y como guía para la planificación del entrenamiento. Además, se convierte en un aporte para el Instituto Centroamericano de Medicina del Deporte (ICEMEDE) que está creando un banco de datos en éste campo para contar con referencias de estudios nacionales que sustenten sus análisis y recomendaciones. Asimismo, fortalece las investigaciones de los interesados en el estudio de la medicina deportiva con énfasis en la composición corporal.

El propósito de éste estudio es proporcionar una fuente de información a los diferentes cuerpos técnicos participantes en el campeonato nacional de fútbol de primera y segunda división de Costa Rica, sobre los resultados obtenidos y de ésta forma contribuir a una planificación más científica en el proceso de entrenamiento.

## **Objetivos**

El presente estudio se orientará en función de los siguientes objetivos:

### **Objetivos Generales.**

1. Determinar la composición corporal (porcentaje graso, muscular, óseo y residual) de los jugadores de fútbol de primera división, participantes en la hexagonal final del campeonato costarricense de 1991, mediante la estrategia de De Rose y Guimaraes.
2. Comparar el porcentaje graso y muscular de los futbolistas de primera división, participantes en la hexagonal final del campeonato nacional de 1991, con los rangos ideales establecidos por Carter en 1980, para desempeñarse en la actividad futbolística de acuerdo con la posición de juego y por zona.

### **Objetivos específicos.**

1. Determinar el porcentaje de grasa y músculo de los jugadores de fútbol de primera división, participantes en la hexagonal final para el campeonato nacional de 1991 de acuerdo con su posición dentro del juego.

2. Establecer el porcentaje de grasa y músculo de los jugadores de fútbol de primera división, participantes en la hexagonal final para el campeonato nacional de 1991 de acuerdo a la zona de juego.

### **Definición de Términos.**

*Jugador de fútbol de primera división de Costa Rica:* todo jugador inscrito en la Federación de Fútbol costarricense de la categoría mayor.

*Jugador titular de fútbol:* jugador que participó durante el campeonato de fútbol de primera división de Costa Rica en los entrenamientos, partidos de clasificación y de la hexagonal con mayor frecuencia (cinco sesiones semanales como mínimo), a criterio del entrenador, tomando en cuenta a un jugador por cada puesto.

\* *Composición corporal:* fracciones del peso corporal total distribuidos en grasa, músculo, huesos y residuos (De Rose, 1973).

\* *Peso muscular:* cantidad de masa correspondiente exclusivamente a la parte músculo esquelética del cuerpo. Es transformable a porcentaje en relación con el peso total del cuerpo ( De Rose, 1973).

\* *Peso graso:* cantidad de grasa que tiene un individuo, medible en kilogramo y porcentaje ( De Rose, 1973).

*Peso óseo:* cantidad de hueso corporal del individuo, medible en kilogramo y porcentaje (De rose, 1973).

*Peso residual:* cantidad de víceras que contiene el cuerpo humano (corazón, pulmones, intestinos, estómago, etc.), medible en kilogramos y porcentaje ( De Rose, 1973).

*Pliegue cutáneo:* porción de piel y tejido graso, tomado por los dedos de la mano en forma de pinza, localizados en puntos específicos (De Rose, 1973).

*Diámetro óseo:* distancia línea localizada entre dos extremos transversales de un hueso (De Rose, 1973).

*Cáliper:* calibrador de pliegues cutáneos, tiene dos ramas móviles en forma de pinza y un dial que registra la apertura de sus ramas en milímetros (De Rose, 1973).

*Vernier:* instrumento metálico de alta precisión, posee dos ramas, una fija y una móvil, utilizado para medir los diámetros óseos ( De Rose, 1973).

*Plano de Frankfort:* trazo de una línea horizontal paralela al suelo entre el borde inferior de la órbita ocular y el orificio auditivo externo (De rose, 1973).

***Vértex:*** punto más elevado del individuo, tomado desde el suelo hasta la parte más elevada de la cabeza, con el sujeto en forma erguida y respetando el plano de Frankfort (De Rose, 1973).

***Zona de juego:*** sectores de la cancha donde se ubican los jugadores que poseen las características físicas similares que demandan dichas zonas a saber: jugadores de zona defensiva, jugador de zona ofensiva y jugador de zona ofensiva-defensiva.

***Jugador de zona defensiva:*** es aquel grupo de jugadores que incluye al portero, líbero, stopper(s) o central(es) y mediocampista(s) de marca.

***Jugador de zona ofensiva:*** Es aquel grupo de jugadores que incluye al mediocampista (s) atacante (s) y delantero (s).

***Jugador de zona ofensiva-defensiva:*** son aquellos jugadores conocidos como medio-laterales.

***Posición de juego o posición dentro del juego:*** es la distribución de los jugadores en el terreno de juego a saber: portero, la línea de defensas, mediocampistas y delanteros.

***Portero:*** jugador encargado de defender la portería.

***Defensas:*** incluye a los medio laterales, líbero(s) y central(es).

***Mediocampistas:*** incluye a los mediocampistas defensivos y ofensivos.

***Líbero:*** "defensa que actúa como último hombre o jugador más rezagado del equipo. No tiene un rival predeterminado para marcar, está libre para ayudar a sus compañeros en la defensa" (Lopatofsky ,1990,p.270).

***"Central":*** es uno de los defensores centrales. "Es el encargado de marcar al centro delantero del equipo contrario o a cualquier jugador que intente ingresar por el área del centro" (Lopatofsky ,1990,p.270). También son conocidos como centrales.

***Medio lateral (marcador de punta):*** son los defensas que actúan sobre las líneas laterales cerca del medio campo, marcando a los jugadores que llegan por los costados de la cancha y generalmente se proyectan al ataque ( Lopatofsky , 1990).

***Mediocampista defensivo:*** " es el hombre de la línea del mediocampo, cuya función principal es destruir el juego del contrario" (Lopatofsky ,1990,p.271); caracterizados como jugadores de marca.

***Mediocampista ofensivo:*** es el jugador de la línea del mediocampo que se encarga de armar al equipo, de crear juego ofensivo (Lopatofsky , 1990); caracterizados como jugadores creativos.

***Delanteros:*** son los jugadores que actúan con mayor proyección ofensiva, buscando concretar los goles; se conocen también como: puntas, punteros o centros delanteros.

### **Limitación**

Tres jugadores titulares fueron reemplazados en la medición por jugadores suplentes, debido a lesiones físicas que los primeros presentaban; lo que imposibilitó su selección dentro de la muestra en estudio.

## CAPITULO II

### MARCO CONCEPTUAL

En éste capítulo se tratan algunos temas que servirán como guía para una mejor comprensión de la investigación, ya que se exponen los conceptos relativos a la composición corporal y su relación con el deporte, específicamente en el fútbol.

#### Antecedentes de la antropometría.

La composición corporal ha sido objeto de estudio desde hace varios años. Hipócrates(460-377 A.C), fue quien realizó el primer esbozo de lo que vendría a ser mucho más tarde la biotipología moderna, a partir de lo cual se mencionan muchos factores como los hereditarios, ambientales, humorales y neuropsíquicos (Villanueva,1979). Al mismo tiempo, se define el biotipo como la individualidad personal que es la resultante vital, potencial y actual al mismo tiempo de todo el complejo de factores genéticos y ambientales y de todo complejo de las peculiaridades estructurales, hormonales, dinámicas y neuropsíquicas del sujeto ligadas entre sí, del mismo modo que los distintos elementos de que depende el tipo, el rendimiento y el valor de la máquina viviente (Pende citado por Villanueva, 1989).

De ésta forma "el aspecto físico de los seres humanos ofrece variadas perspectivas que incluyen tamaño, forma exterior, forma interior o composición y existen relaciones importantes entre ambas, aunque complejas (Villanueva, 1979)

960013



Mc Ardle (1981), sugiere que el porcentaje ideal de grasa sea de un 15% respecto al peso total; sin embargo en varones puede llegar a menos del 15% y un 25% o menos en mujeres.

El francés P. Richer en Villanueva (1979), escribió en 1890 sobre la participación del tejido adiposo en la configuración externa del cuerpo humano.

Por otra parte, Tórtora (1984), menciona que en el caso que el organismo no necesite de forma inmediata las grasas, estas se almacenan en el tejido adiposo; en promedio, el 50% de ellas están depositadas en el tejido subcutáneo (en forma aproximada el 12% alrededor de los riñones; 10% a 15% en los omentos; 20% en la región genital y 5% a 8% entre las fibras musculares). Las grasas también son almacenadas detrás de los ojos, en los surcos del corazón y en los pliegues del intestino grueso.

Además, "la forma corporal es la resultante de las proporciones esqueléticas y de la cantidad y distribución de los tejidos blandos, especialmente músculo y tejido adiposo subcutáneo. Como la forma externa depende en parte de la composición corporal y puesto que es más accesible que la estructura interna, tiene sentido el adagio que dice "poner la carreta delante de los bueyes". Como quiera que sea, no hay daño en examinar el tipo de inferencia que puede hacerse en relación a la composición, mediante la inspección visual de los individuos y de sus fotografías" (Brozek, 1961, p.17).

Por otra parte, Wilmore citado por Velázquez (1988), desprende un concepto de la composición corporal, donde afirma que es la distribución proporcional de hueso, músculo, grasa y residuos en el cuerpo, lo que ha llegado a ocupar lugares de privilegio entre las investigaciones de los entes que procuran tener logros deportivos.

En cuanto a los procedimientos para su determinación, han existido algunos como la discecación, caracterizados por ser el único método directo, que consistía en utilizar cadáveres recientes, separando los componentes estructurales del cuerpo humano, pesándolos y estableciendo relaciones con el peso total (De Rose, 1973).

La idea de separar el peso total del cuerpo humano en sus sectores principales a partir de medidas corporales, fue surgida por un antropólogo físico hace cuarenta años (Matiengka citado por Brozek, 1961), sin embargo, la ciencia avanza y se establecen métodos indirectos de laboratorio como la densimetría, que consiste en sumergir al individuo en un tanque de agua y observar qué volumen desplaza para determinar su distribución porcentual mediante fórmulas ya establecidas, o en su efecto, los métodos de medición de pliegues cutáneos y diámetros óseos, que consiste en pellizcar los pliegues del tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal y pantorrilla.

## **Consideraciones para establecer pliegues correctos durante la medición de pliegues subcutáneos.**

Citando a Roche, Valverde (1989) menciona que el uso de la técnica de pliegues de tejido adiposo se basa en dos postulados: el primero, que el grosor del pliegue es representativo del tejido adiposo subcutáneo total y el segundo, que el tejido adiposo subcutáneo tiene una conocida relación con la grasa corporal total, encontrándose una correlación de  $r = 0,80$  entre ambos. De ahí que Johnston citado por Valverde (1989), afirma que las mediciones antropométricas son la fuente primaria de información para analizar los componentes de la composición corporal por lo que han sido incorporadas a la metodología de investigación empleado por nutricionistas, fisiólogos, pediatras, endocrinólogos y otros.

Para establecer pliegues correctos durante la medición de pliegues subcutáneos, "el grosor de la piel pellizcada y "plegada" (mas el tejido adiposo subcutáneo adherido) en lugares bien escogidos constituyen el mejor elemento de valoración aislado, de fácil cuantificación de la obesidad" (Brosek, 1961, p.256).

Mientras tanto, "combinando la medición de los pliegues cutáneos en el perímetro de las extremidades, en los mismos niveles, se puede estimar el valor de la muscularidad individual" (Brosek, 1961, p.17).

Para la obtención adecuada de los pliegues cutáneos se debe estar considerando los siguientes aspectos: "la piel debe sujetarse agarrando firmemente el pliegue entre el pulgar y el índice. Un apretón firme que no llegue a ser doloroso, elimina o por lo menos reduce sustancialmente las variaciones del grosor aparente de un pliegue cutáneo, que resultaría si hubiera grandes diferencias en la fuerza de tracción del pellizco. La cantidad de piel que se sujeta entre los dedos es un factor importante. Su tamaño absoluto no debe estandarizarse en todos los sitios del cuerpo. Cuando el tejido subcutáneo es abundante, para poder hacer un pliegue debe pellizcarse un segmento más ancho de piel, que cuando el tejido adiposo está poco desarrollado como es el caso del dorso de la mano. Para una zona determinada, debe tomarse el mínimo que permita formar un pliegue bien definido"(Brozek, 1961, p.20).

El mismo autor en relación a la profundidad del pliegue, menciona que sus dos lados sean estrictamente paralelos desde la base hasta el vértice del mismo, especialmente cuando la piel se levanta con una mano, el pliegue suele ser estrecho cerca de la cresta y más ancho hacia la base; cuando los calibradores se colocan sobre la base de la misma, la medición resulta ser inexacta.

La distancia correcta en la que se debe colocar los calibradores, debe ser en la parte mínima desde la cresta, en donde realmente se obtiene un verdadero pliegue con superficies aproximadamente paralelas entre sí. El paralelismo entre ambos lados del pliegue cutáneo, se obtiene más fácilmente cuando un ayudante levanta la piel con ambas manos. "Desde el punto de vista técnico, éste podría ser el procedimiento más adecuado,

pero tiene desventajas, por la disponibilidad de personal" (Brozek, 1961, p.20).

"Todavía no se conoce un estudio, en el que se comparen los dos métodos (levantamiento del pliegue cutáneo por un ayudante, usando ambas manos y levantamiento del pliegue por el antropometrista usando una mano). Cabe suponer que el primero daría valores más reducidos" (Brozek, 1961, p.20-21).

En individuos muy obesos, existen regiones corporales, donde es difícil obtener verdaderos pliegues. Las medidas siguen siendo muy útiles como indicadores de obesidad, pero los valores del pliegue cutáneo son mayores que el doble valor de la piel más la capa subcutánea, tomando en cuenta la presión de los calibradores en los tejidos (Brozek, 1961).

Debido a que existen cambios considerables de la capa de grasa subcutánea entre distancias relativamente pequeñas en ciertas zonas de la superficie corporal, los puntos deben definirse de forma clara e identificarse cuidadosamente antes de proceder a las mediciones en un individuo determinado (Brozek, 1961).

Cabe mencionar que la adiposidad celular se estudia bajo diversas técnicas y se ha logrado determinar que la célula grasa o adiposito varía en tamaño (hipertrofia) o en número (hiperplasia), es decir, la hipertrofia ocurre cuando el adiposito aumenta su tamaño y la hiperplasia se da cuando el adiposito o célula grasa aumenta al máximo su tamaño y recurre a la división del mismo, multiplicándose el número inicial. Una vez

ocurrido ésto último, las nuevas células no desaparecen al reducirse, lo que significa que el cambio estructural en la celularidad adiposa al bajar de peso, radica en la reducción y achicamiento de las células y no en el número de las mismas (Mc Ardle, 1981).

### **Rendimiento físico del deportista.**

En todo deporte de alto rendimiento, ya sea de tipo individual o colectivo, se hace imprescindible llevar un plan sistemático de entrenamiento que permita desarrollar las habilidades, destrezas y el condicionamiento físico necesario para el deportista de alto rendimiento. Ortiz (1989), hace mención sobre ésto, al resaltar la teoría del entrenamiento, en como ésta se ha convertido en un conjunto de normas que guían todo el proceso de preparación de los deportistas definiendo cómo planificar el entrenamiento, cuáles son los recursos más adecuados, cómo aplicar las cargas de trabajo, cuáles son las formas o métodos más eficaces para desarrollar un deportista.

Por otra parte, Bauer (1982), afirma que el deportista debe tener una forma física adecuada, lo cual se logra, a través de sesiones diarias de entrenamiento. Además, Verity citado por Valverde (1989), recomienda a cada participante de sus programas de actividad física medirse la composición corporal como parte de una evaluación completa de condición física, porque considera que las mediciones iniciales de porcentaje de grasa corporal marcan la línea de partida respecto a los cambios que se pueden producir durante un programa de ejercicios.

**Bauer (1982), menciona que un organismo mantenido en buenas condiciones físicas con la ayuda de la actividad deportiva diaria y un buen sistema de vida, se halla mucho mejor preparado para realizar esfuerzos mentales cada día.**

**Ferrández (1986), también se refiere a los efectos del entrenamiento que mejora el rendimiento físico, produce un aumento de la velocidad del ritmo de carrera, mantiene el "Steady-state" (equilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno), mejora la recuperación y eliminación de las sustancias de desecho, y aleja la sensación de fatiga ante los esfuerzos aeróbicos.**

**El entrenamiento no sólo influye sobre el rendimiento físico, sino también produce efectos sobre el organismo tales como: hipertrofia en la cavidad del corazón, aumento de la capacidad respiratoria con una ventilación más económica haciendo la hematosis (conversión de sangre venosa en arterial) más eficaz; además, disminuye la frecuencia cardiaca tanto en reposo como durante el esfuerzo, se da un mejoramiento de los órganos desintoxicadores (riñón, hígado) para equilibrar y eliminar los productos de desecho; también aumenta la capacidad defensiva y de transporte de oxígeno por la sangre con el incremento de leucocitos, linfocitos y glóbulos rojos respectivamente; se da un aumento de la vascularización del músculo, aumento de las reservas energéticas, fortalecimiento del metabolismo en general, y disminución del peso corporal realizado a costas de las grasas como consecuencia de la quema de calorías (Ferrández, 1986).**

En muchos casos la falta de ejercicio físico conduce al excesivo almacenamiento de grasa en el cuerpo, lo que podría hacer peligrar la salud con enfermedades como: hipertensión, arterosclerosis, coronarias, etc. alterando las funciones corporales, predisponiendo a enfermedades y ejerciendo efectos nocivos sobre las enfermedades preexistentes engendrando reacciones psicológicas mal sanas (Morehouse, 1976).

La mayor cantidad de tejido adiposo distribuido en todo el cuerpo crea una demanda adicional de sangre y el exceso de grasa acumulada en la región abdominal, dificulta la respiración porque atenta contra los movimientos de la pared torácica y del diafragma. Estos trastornos cardiovasculares, respiratorios, metabólicos y endocrinos, suelen desaparecer cuando la cantidad de grasa corporal se reduce a proporciones normales. (Morehouse, 1976).

Además, de los efectos mencionados anteriormente, un entrenamiento sistemático conduce al mejoramiento de los aspectos técnicos, tácticos y físicos en el jugador de fútbol (Bauer, 1982).

Ortíz (1989), amplía lo anterior afirmando que en la actualidad el entrenamiento moderno se concibe como un proceso que toma en cuenta varios aspectos confluyentes para el logro de los objetivos del rendimiento, siendo estos: preparación física, técnica, táctica, psicológica, alimentaria y complementaria.

**En el fútbol, los componentes más importantes de éstos aspectos son los siguientes:**

**En la *Preparación Física*, el entrenamiento debe tender a desarrollar dos grandes áreas que son, la preparación neuromuscular (grupos de músculos y músculos específicos que entran en función en las diferentes acciones a ejecutar); y la preparación orgánica (sistema cardiovascular, respiratorio y su incidencia en la reacción metabólica) (Ortíz, 1991).**

**En relación a la *Preparación Técnica*, el entrenamiento debe entenderse como la orientación del sujeto hacia el desarrollo de la capacidad de movimiento en un gesto deportivo con la máxima eficiencia y con el mínimo de esfuerzo, procurando así el logro del automatismo de gestos específico (Ortíz, 1991).**

**La *Preparación Táctica* durante el entrenamiento tiene como objetivo principal, el definir una estrategia en donde el futbolista pueda desempeñarse optimamente en la competencia. Para su logro se toman en cuenta aspectos específicos de la circunstancia competitiva (puntos fuertes de los deportistas y puntos débiles de los adversarios) (Ortíz, 1991).**

**En el caso de la *Preparación Psicológica*, busca desarrollar aspectos como: combatividad, fuerza de voluntad, espíritu de sacrificio, perseverancia, control emocional, capacidad de decisión, relaciones familiares, espíritu de equipo, disposición para el**

trabajo, entre otras (Ortíz,1991).

### **Rendimiento y características físicas del jugador de fútbol.**

"El fútbol ha adquirido una importancia extraordinaria en último cuarto de siglo, que se ha visto reflejada de múltiples maneras: como espectáculo que reúne miles de espectadores, su repercusión en los medios de comunicación y las exigencias del profesionalismo que ha obligado al jugador a estar debidamente entrenado para jugar; así, los entrenamientos son cada vez más agresivos y el margen entre lo fisiológico y lo patológico es cada vez menor. Las exigencias del profesionalismo en muchos países ha sobrepasado casi los diques fisiológicos: no disponen los jugadores del período adecuado de reposo después de cada temporada, la pretemporada ha sufrido modificaciones y el jugador debe alternar posteriormente en competencias paralelas de las mayores exigencias dentro de su nación, y en eventos internacionales, en ciudades que difieren fundamentalmente en factores ambientales (temperatura, humedad, altitud, etc.)" (Losada, 1979, p.10).

Sin lugar a dudas, el fútbol es un deporte de conjunto y de contacto que exige al jugador mantener una forma física completa y desarrollada para las exigencias del juego. Así, todo aquel que practique el fútbol, requiere una naturaleza fuerte bien desarrollada, debido a que un partido requiere gran gasto de energía (Alfatini, 1975).

Además, Ferrández (1986) menciona que el fútbol hoy día es más que todo de conjunto, agresividad y rapidez. Afirma que a través del tiempo, dicho deporte ha venido dando cambios desde el punto de vista físico, ya que por su dinámica continúa necesita de dos resistencias: la *anaeróbica o muscular* y la *aeróbica u orgánica*. Aunque se vislumbre con mayor porcentaje de la resistencia anaeróbica, no por ello se debe obviar la resistencia aeróbica, ya que ésta última es la base de la primera, así como de otras cualidades físicas importantes como: fuerza, velocidad, velocidad de reacción, coordinación neuro-muscular, flexibilidad y otros. Esto acompañado de una estructura óste-omuscular proporcionada e idónea para la práctica del fútbol, deporte en que se suceden constantemente desplazamientos cortos y continuos que exigen alta velocidad y máxima agilidad, cambios bruscos de dirección para eludir marcas, choques, encontronazos y otros impedimentos no siempre legales de los rivales, además potencia y agilidad para resistir lo anterior.

La resistencia aeróbica, se caracteriza por la capacidad del organismo para mantener durante el mayor tiempo posible un esfuerzo de intensidad moderado (frecuencia cardiaca de trabajo entre 120 y 150 por minuto). Este tipo de resistencia, hace disminuir el peso total corporal a costa de las grasas y además, un factor limitante en el trabajo de dicha resistencia, es la grasa, debido a que el sujeto debe transportarla en cada movimiento que realiza (Morehose, 1976); en éste sentido el trabajo aeróbico es la mejor solución para la reducción de las grasas, mientras que el resto de los tejidos se mantienen o aumentan ligeramente (Ferrández, 1986).

La resistencia anaeróbica o muscular, se caracteriza por la capacidad del organismo de soportar esfuerzos intensos (frecuencia cardiaca de trabajo por encima de 150 a 160 por minuto) el mayor tiempo posible, lo que provoca un aumento del peso corporal debido al aumento de las fibras musculares (Ferrández, 1986).

Lo anterior define como "el aspecto exterior del jugador que tiene desarrollada la resistencia muscular, no es el de una persona gruesa, sin embargo es pesado; por el contrario, el individuo de vida sedentaria tiene un aspecto exterior obeso, y sin embargo puede pesar menos" (Ferrández, 1986, p.56).

En relación al fútbol es importante destacar la diferencia que existe entre peso ideal y peso forma. Se entiende por peso ideal el peso deducible de las tablas que tienen en cuenta la talla y la estructura del esqueleto de los sujetos, y por peso forma el peso concordado entre el entrenador y el médico y que corresponde al rendimiento óptimo del deportista (Morehouse, 1976).

En el fútbol, el peso forma se encuentra estrechamente relacionado al papel desempeñado en el equipo, al modo como es interpretado y a las características técnicas del jugador. Por ejemplo, en los porteros y en algunos mediocampistas, en los grandes chuteadores y en las puntas rompedoras, el peso forma es netamente superior al peso ideal (Cipolla y otros, 1992).

Lo anterior se debe a que emplean la porción adiposa de su masa corporal para obtener ímpetu y, a la vez, como almohadilla absorbente de choques en los repetidos contactos personales (Morehouse, 1976). Por el contrario, en los jugadores sprinters, regateadores, que juegan con habilidad, velocidad y acrobacia, el peso forma es siempre inferior al peso ideal (Cipolla y otros, 1992).

### **Relación entre composición corporal y entrenamiento físico.**

La composición corporal es un fenómeno no aislado del hecho deportivo, ya que éste último determina en gran medida la constitución física de un individuo. Se han realizado varias investigaciones en éste campo entre las que podemos mencionar a Rojas y Padrón (1985), que hicieron un estudio antropométrico en futbolistas de alto rendimiento (cubanos), con el objeto de analizar como habían asimilado el entrenamiento y como influyó el mismo sobre la composición corporal de los atletas. También querían observar, si el hecho de especializarse en determinada posición de juego condicionaba diferencias morfológicas. Estos investigadores encontraron grandes diferencias morfológicas entre los mismos, en relación a la posición de juego en la cual se especializaban. Además, indican que la preparación física influyó marcadamente en la composición corporal.

Es de saber por tanto, que el control sistemático del entrenamiento, puede realizarse mediante la evaluación de la composición corporal, en determinados momentos del proceso de entrenamiento. Así lo afirman también Rodríguez y otros, (1985), quienes

realizaron una investigación relacionada con la composición corporal en nado sincronizado, durante los años 1982 a 1984.

Por otra parte, bajo el efecto del entrenamiento el cuerpo del deportista se adapta por sí mismo, a las exigencias del trabajo muscular. De ésta forma, si se mantiene una adecuada composición corporal en los jugadores, traerá grandes beneficios al rendimiento físico; por ésto, si se realiza un trabajo muscular intensivo, el volumen muscular aumentará reduciéndose a la vez la grasa muscular superflua (Ferrández, 1986). Enseñat y otros (1989), enfatizan que la morfología y composición corporal, son factores que favorecen o limitan la ejecución de un determinado tipo de actividad física deportiva.

En términos generales, "cabe mencionar que la hipertrofia muscular, causa el incremento total del cuerpo, como también el peso corporal específico, es el distintivo más característico de la adaptación física durante el entrenamiento" (Jokl, 1973, p.36-37). Ferrández (1986), reafirma lo anterior, atribuyendo el aumento del peso corporal, al aumento del grosor de las fibras musculares. Ahora bien, no todas las fibras tienen el mismo grosor aún dentro del mismo grupo muscular, pues se encuentran fibras con diámetro variable. Ello supone que con esfuerzos intensos pueden aumentar más o menos, adaptándose a la función seleccionada, pero lo que sí es real es el aumento de grosor y, por lo tanto, de peso. Por el contrario, en personas obesas "la diferencia del aspecto se debe fundamentalmente a una reducción de la musculatura y al depósito de grasa superflua" (Jokl, 1973, p.34).

En otro estudio realizado por Alverno y Rodríguez (1988) se determinó la composición corporal y el somatotipo de los jugadores de baloncesto del campeonato costarricense de la primera división de 1987; realizando una clasificación por posición de juego: distribuidor, alero y poste, haciendo algunas comparaciones con datos propuestos por otros autores.

Los sujetos incluidos en la muestra, corresponde a los equipos clasificados para la pentagonal de dicho campeonato, formando un grupo de cuarenta individuos. En la determinación de la composición corporal, se enfatizó en el porcentaje de grasa y de músculos obtenidos mediante el procedimiento seguido por Ross y Wilson. Los investigadores llegaron a la conclusión, que los sujetos del estudio con respecto a los datos citados por otros autores, representan un nivel elevado en los componentes que se refieren a la grasa y muestran una diferencia no significativa en cuanto al componente músculo esquelético se refiere.

Otro estudio antropométrico realizado por Donoso y otros (1980) en España, analizaron a 261 deportistas varones de selecciones nacionales en varias modalidades deportivas y a 91 no deportistas; se encontró al jugador de fútbol profesional con un promedio de 61,6% de masa corporal magra y (S:4,6) y 10,9% de grasa corporal (S:2,2).

Galeano (1989), analizó a 1305 deportistas catalanes de sexo femenino y masculino, participantes en las diferentes especialidades olímpicas, determinó las medidas antropométricas, según el método propuesto por Hebbelinch, Ross y Falkner,

determinando el porcentaje graso por el método de Faulkner. Los jugadores de fútbol obtuvieron una talla promedio de 172,4 m, un peso de 61,1 kg y un porcentaje graso de 11,2%.

Además, (1986) Withers da a conocer los resultados de su estudio, realizado en 206 deportistas de alto rendimiento, donde el grupo de futbolistas obtuvo una talla promedio de 178,3 m, un peso promedio de 75,17 Kg y un porcentaje de grasa corporal promedio de 9,7%. La edad promedio de dicho grupo fue de 25,3 años.

Lo anterior demuestra como "en los deportistas el ejercicio aumenta significativamente el peso libre de grasa y disminuye la grasa de almacenamiento, lo cual contribuye al desarrollo de la capacidad funcional del organismo" (De Rose citado por Valverde 1989, p.45).

Además, "la composición corporal no sólo es importante para la salud, sino también para los atletas interesados en maximizar su nivel de ejecución, porque al controlar los componentes estructurales del cuerpo del atleta puede desplazar su masa corporal total más rápidamente y con mayor eficiencia. Como es sabido, la excesiva acumulación de grasa corporal decrece la agilidad en el salto, reduce la carrera de velocidad y disminuye la resistencia de los atletas" (Jackson y Pollock, citado por Valverde 1989, p. 45).

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

El presente estudio pretende determinar la composición corporal del jugador de fútbol de primera división, participante en la hexagonal del campeonato costarricense de 1991.

Este capítulo incluye las características de los sujetos, así como la descripción de la población y el tipo de muestreo realizado con los criterios correspondientes. Por otra parte se detalla el procedimiento a seguir para la recolección de datos, así como los materiales a utilizar para realizar las mediciones correspondientes. En la última parte del capítulo, se describen las fórmulas utilizadas para el tratamiento de los datos.

#### **Sujetos**

La población del estudio la constituyeron 127 jugadores de fútbol de primera división, participantes en la hexagonal del campeonato costarricense de 1991, a saber: 20 jugadores del Deportivo Saprissa, 21 del Municipal Puntarenas, 22 del Municipal Pérez Zeledón, 21 de Liga Deportiva Alajuelense, 22 de Asociación Deportiva Turrialbeña y 21 de Asociación Deportiva Carmelita. El 94% de los jugadores son costarricenses y el 6% extranjeros. La edad promedio es de 26 años, el promedio de talla es de 1,75 m y el peso de 70,41 kg.

La muestra está constituida por 66 jugadores, es decir, el 51,90% de la población, seleccionada por conveniencia considerando a los jugadores que con mayor frecuencia participaron en los entrenamientos, partidos de clasificación y hexagonal. Se tomaron 11 jugadores de cada equipo (uno por posición de juego), a saber: un portero, cuatro defensas, cuatro mediocampistas y dos delanteros; con ellos se realizó un análisis tanto por posición como por zona. El entrenador de cada equipo seleccionó a sus jugadores de acuerdo con los siguientes criterios: ser jugador activo de primera división de fútbol costarricense en la temporada de 1991 y ser titular regular durante los partidos de clasificación y hexagonal.

### **Instrumentos y recursos.**

El instrumento utilizado en la investigación, fue una hoja de registro donde fueron contemplados datos generales del sujeto como: edad, lugar de procedencia, hora de medición, posición en que juega regularmente, peso, talla, pliegue tricpital, pliegue subescapular, pliegue suprailíaco, pliegue abdominal, diámetro biestiloideo del radio (muñeca), diámetro biepicondilar del fémur (rodilla), (De Rose, 1973). Por otra parte, los recursos utilizados para la obtención de las medidas fueron las siguientes:

- a- Una vástula para determinar el peso corporal, marca metro, que registra los datos en kilogramos.

- b-** Una cinta métrica metálica para determinar la talla (estatura), con precisión de un milímetro.
- c-** Una regla de 30 cm como auxiliar en la determinación de la talla.
- d-** Un vernier para determinar los diámetros óseos, el cual es un instrumento de ingeniería, que consta de una rama fija y otra móvil con precisión de 0,1 cm.
- e-** Un cáliper o calibrador, para determinar los pliegues cutáneos, con precisión de 0,2 mm.

### **Procedimiento**

El estudio, composición corporal de los jugadores de fútbol de primera división, participantes en la hexagonal del campeonato costarricense de 1991, es *expost-facto* de tipo exploratorio diagnóstico, ya que las variables estudiadas fueron manipuladas por el ambiente.

Para recolectar los datos, se hizo necesario un contacto con los entrenadores de cada equipo, para explicar la naturaleza e importancia de la investigación y a la vez definir el día, lugar y hora, para realizar las mediciones. Se visitó a un equipo por semana y a los jugadores seleccionados se les explicó brevemente la naturaleza e

importancia de la investigación para dar paso a las mediciones. La evaluación de los equipos se realizó entre las 9:00 am y 9:30 am, antes de dar inicio el entrenamiento para evitar alteraciones en los resultados por el desgaste físico. La realización de las medidas se hizo de la siguiente manera:

— *El peso* fue tomado con el sujeto descalzo y sin camiseta, para evitar variedad de peso por la ropa. Se tuvo el cuidado de calibrar siempre la vástula en cero.

— *La talla* fue tomada con el sujeto descalzo colocado en posición anatómica y respetando el plano de Frankfort en el lugar establecido para la medición, que debe ser plano. La espalda y talones quedan totalmente pegados a la pared, donde estará ubicada la cinta métrica adherida. Luego se coloca la regla encima de la cabeza en forma paralela al piso.

— Los *pliegues cutáneos* triceps, subescapular, suprailíaco y abdominal, fueron tomados de la siguiente forma:

- a- *Pliegue tricipital*: se tomó en la parte posterior del brazo y el punto medio entre el acromión y olecranon.
- b- *Pliegue subescapular*: se midió exactamente debajo del ángulo inferior de la escápula.

- c- *Pliegue suprailíaco*: se midió exactamente arriba de la espina iliaca superior.
- d- *Pliegue abdominal*: se tomó el pliegue a tres centímetros y a la misma altura hacia la derecha del ombligo.

Los *diámetros óseos* fueron tomados de la siguiente forma:

- a- *Diámetro biestiloideo del radio (muñeca)*: el sujeto evaluado colocó su mano derecha en posición prono y extendida al frente. La medida se realizó en la distancia entre los cóndilos lateral y medial.
- b- *Diámetro epicondilar del fémur (rodilla)*: se mantuvo preferiblemente sentado, con los pies apoyados en el suelo y el muslo en forma horizontal. Se tomó como referencia los cóndilos lateral y medial derecho del fémur ( De Rose, 1973).

Es preciso detallar algunas recomendaciones para las medidas de los pliegues cutáneos y diámetros óseos. Durante la medición de los pliegues cutáneos, es necesario mantener la zona de contacto adherida a la piel, para que la presión del calibrador se mantenga estabilizada. La superficie de la piel se debe agarrar firmemente formando el

mantenga estabilizada. La superficie de la piel se debe agarrar firmemente formando el pliegue con el dedo pulgar e índice. Posteriormente se colocará el calibrador de acuerdo con la posición del punto de referencia. Se deberá levantar el pliegue a una distancia aproximada de un centímetro, del lugar en que las pinzas han de colocarse, para medir su espesor. Todas las mediciones deben realizarse en el lado derecho del cuerpo. Por otra parte, durante la medición de los diámetros óseos, lo esencial es saber determinar los respectivos cóndilos y sostenerlos con las ramas del vernier para realizar la lectura correspondiente ( Heat y Carter, 1980 ).

### **Tratamiento de los datos.**

Para determinar el porcentaje de grasa, se realizó con base en la fórmula de Yuhasz, modificada por Faulkner. Dicha fórmula es la sumatoria de cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailíaco y abdominal) los cuales se multiplican por 0,053 y al resultado de ello se le suma 5,783 (De Rose,1973).

Para el cálculo del peso muscular, se utilizó la fórmula de Matiegka, donde el peso muscular es igual al peso total, menos el peso graso, menos el peso óseo, menos el peso residual (De Rose, 1973).

Para el cálculo del peso óseo, se utilizó la fórmula de Rocha, donde el peso óseo es igual a  $3,02 \cdot (H^2 \cdot R \cdot F \cdot 400)^{0.712}$ , en donde H es igual a la talla en metros, R es igual al diámetro biestiloideo del radio (muñeca), F es igual al diámetro biepicondilar del

fémur (rodilla) ( De Rose, 1973).

Para el cálculo del peso residual que incluye: víceras, tejido conjuntivo y líquidos orgánicos, Tórtora(1984), se utilizó la fórmula de Wurch donde menciona que el peso residual es igual al peso total multiplicado por 24,1 y dividido entre 100 (De Rose, 1973).

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### Resultados

En este capítulo se presentan los datos obtenidos de los jugadores en estudio, mediante cuadros y gráficos que representan los datos procesados, en la determinación de la composición corporal de los jugadores en promedio general, de acuerdo a la posición de juego (defensas, mediocampistas, delanteros y porteros) y por zonas (defensivos, defensivos-ofensivos y ofensivos).

En el primer cuadro se observa que el 29,16% de los defensas poseen porcentajes de grasas entre 12,23% y 16,70%, mostrando un nivel superior al rango ideal propuesto (9% a 12%), sujetos (6, 8, 9, 10, 11, 12 y 18); mientras que el otro 70,83% se ubica en el rango ideal recomendado. En el caso del porcentaje muscular, el 16,66% de los jugadores presentan porcentajes entre 42,13% y 44,50%, mostrando un déficit muscular en relación al rango ideal recomendado (45% a 50%), sujetos (8, 9, 10 y 12); mientras que el otro 83,33% se ubica en el rango ideal (ver gráficos 1 y 2 en anexos).

**Cuadro 1. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores defensas.**

Sujeto	% Grasa	% Músculo	% Óseo	% Residual
1	10,49	48,10	17,30	24,1
2	9,69	46,26	19,94	24,1
3	10,46	46,86	18,57	24,1
4	9,39	47,20	19,30	24,1
5	10,89	49,29	15,71	24,1
6	13,64	45,26	16,69	24,1
7	10,58	48,79	16,05	24,1
8	16,70	42,13	17,06	24,1
9	13,37	44,28	18,24	24,1
10	13,37	44,50	15,17	24,1
11	12,51	46,57	17,57	24,1
12	16,27	42,23	17,66	24,1
13	10,06	47,75	18,08	24,1
14	9,76	48,53	17,60	24,1
15	11,33	47,95	16,81	24,1
16	11,35	46,82	17,72	24,1
17	9,27	49,24	17,38	24,1
18	12,23	45,22	18,44	24,1
19	11,07	47,25	17,57	24,1
20	9,51	48,20	18,17	24,1
21	11,16	45,71	18,38	24,1
22	10,61	48,53	16,75	24,1
23	11,35	47,37	17,17	24,1
24	11,59	46,56	17,74	24,1
PROMEDIO	11,52	46,71	17,63	24,1
DESV. EST.	1,97	1,99	0,95	0
VARIANCIA	3,88	3,97	0,90	0

**Cuadro 2. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores mediocampistas.**

Sujeto	% Grasa	% Músculo	% Oseo	% Rcsidual
1	10,43	48,28	17,17	24,1
2	10,09	50,88	17,00	24,1
3	15,91	44,47	15,51	24,1
4	13,31	46,95	15,63	24,1
5	12,23	45,52	18,14	24,1
6	12,14	46,77	16,98	24,1
7	10,06	48,52	18,14	24,1
8	9,21	47,42	19,26	24,1
9	10,83	48,54	16,52	24,1
10	11,62	49,10	15,17	24,1
11	11,65	46,67	17,57	24,1
12	9,73	48,50	17,66	24,1
13	9,69	49,24	16,96	24,1
14	10,18	48,36	17,86	24,1
15	9,02	45,55	19,32	24,1
16	12,36	44,94	18,59	24,1
17	12,72	46,31	16,86	24,1
18	11,93	46,16	17,80	24,1
19	9,39	47,16	19,34	24,1
20	11,38	48,87	15,64	24,1
21	11,19	47,13	17,57	24,1
22	9,97	48,94	16,98	24,1
23	11,22	46,23	18,44	24,1
24	9,85	47,98	18,06	24,1
PROMEDIO	11,09	47,51	17,38	24,1
DESV. EST.	1,57	1,53	1,17	0
VARIANCIA	2,48	2,33	1,37	0

En el cuadro 2 se observa que el 25% de los mediocampistas, poseen porcentajes de grasa entre 12,14% y 15,91%, mostrando un nivel superior al rango ideal recomendado (9% a 12%), sujetos ( 3, 4, 5, 6, 16 y 17); mientras que el otro 75% se ubica en el rango ideal. En el caso del porcentaje muscular, el 4,16% de los jugadores presenta un 50,88%, mostrando un nivel superior al recomendado (45% a 50%), sujeto (2). Además, el 8,33% de ellos presentan porcentajes entre 44,47% y 44,94%, mostrando un déficit con relación al rango ideal, sujetos (3 y 16); mientras que el otro 87,5% se ubica en el rango ideal (ver gráficos 3 y 4 en anexos).

**Cuadro 3. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores delanteros.**

Sujeto	% grasa	% músculo	% óseo	% residual
1	10,83	46,47	18,59	24,1
2	10,40	47,84	17,65	24,1
3	12,63	48,22	15,04	24,1
4	14,50	46,44	14,95	24,1
5	13,58	46,11	16,20	24,1
6	10,67	48,19	17,03	24,1
7	8,96	48,28	18,65	24,1
8	11,22	48,14	16,53	24,1
9	11,35	47,41	17,13	24,1
10	11,16	48,43	16,30	24,1
11	9,60	48,11	18,18	24,1
12	14,71	44,80	16,00	24,1
<b>PROMEDIO</b>	11,63	47,37	16,85	24,1
<b>DESV. EST.</b>	1,84	1,15	1,25	0
<b>VARIANCLIA</b>	3,39	1,33	1,27	0

En el cuadro 3 se observa que el 33,33% de los delanteros poseen porcentajes de grasa entre 12,63% y 14,71%, mostrando un nivel superior al margen ideal recomendado (9% a 12%), sujetos (3, 4, 5 y 12). Además, el 8,33% de ellos presenta un 8,96%, mostrando un déficit con relación al rango ideal (sujeto 7), mientras que el otro 58,33% se ubica en el rango ideal. En el caso del porcentaje de músculo, el 8,33% de los jugadores presenta un 44,80%, lo que muestra un déficit con relación al rango ideal recomendado (45% a 50%), sujeto (12); mientras que el 91,66% de los mismos se ubican en el rango ideal recomendado (ver gráficos 5 y 6 en anexos).

**Cuadro 4. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores porteros.**

Sujeto	% Grasa	% Músculo	% Oseo	% Residual
1	10,95	46,68	18,26	24,1
2	10,37	48,11	17,41	24,1
3	9,24	47,70	18,95	24,1
4	13,28	46,65	15,96	24,1
5	14,81	45,11	15,97	24,1
6	13,46	45,77	16,66	24,1
PROMEDIO	12,02	46,67	17,09	24,1
DESV. EST.	2,15	1,13	1,05	0
VARIANCIA	4,61	1,28	1,11	0

En el cuadro 4 se observa que el 50% de los porteros, poseen porcentaje de grasa entre 13,28% y 14,81%, mostrando un nivel superior al rango ideal recomendado (9% a 12%), (sujetos 4, 5 y 6); mientras que el 50% se ubica en el rango ideal recomendado (45% a 50%), (ver gráficos 7 y 8 en anexos).

**Cuadro 5. Promedios de porcentaje graso, muscular, óseo y residual, por posición de juego y en forma general de los jugadores en estudio.**

Posición de juego	% Grasa	% Músculo	% Oseo	% residual
Defensas	11,51	46,95	17,63	24,1
Mediocampistas	11,08	47,52	17,37	24,1
Delanteros	11,63	47,36	16,85	24,1
Porteros	12,01	46,66	17,19	24,1
PROMEDIO	11,55	47,12	17,26	24,1
DESV. EST.	0,38	0,39	0,33	0
VARIANCIA	0,15	0,15	0,11	0

En el cuadro 5 se observa que el promedio general de grasa y músculo en los jugadores, se ubica dentro del rango ideal recomendado de 9% a 12% y de 45% a 50% respectivamente. Sin embargo los porteros presentan un exedente de 0.01% de grasa con relación al rango ideal, lo cual no es significativo.

**Cuadro 6. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores con características defensivas.**

Sujeto	% Grasa	% Músculo	% Óseo	% Residual
1	13,28	46,65	15,96	24,1
2	9,76	48,53	17,60	24,1
3	11,13	47,95	16,81	24,1
4	12,36	44,94	18,59	24,1
5	12,23	45,22	18,44	24,1
6	9,39	47,16	19,34	24,1
7	14,81	45,11	15,97	24,1
8	9,51	48,20	18,17	24,1
9	11,16	45,71	18,38	24,1
10	11,19	47,13	17,57	24,1
11	10,61	48,52	16,75	24,1
12	11,59	46,56	17,74	24,1
13	13,46	45,77	16,66	24,1
14	10,89	49,29	15,71	24,1
15	10,37	48,11	17,41	24,1
16	13,64	45,26	16,99	24,1
17	10,06	48,79	17,04	24,1
18	9,21	47,42	19,26	24,1
19	10,49	48,01	17,30	24,1
20	10,95	46,28	18,26	24,1
21	9,39	47,20	19,30	24,1
22	10,09	50,88	17,00	24,1
23	15,91	44,47	15,51	24,1
24	10,83	48,54	16,52	24,1
25	11,65	46,67	17,57	24,1
26	13,37	44,50	18,01	24,1
27	9,24	47,70	18,95	24,1
28	16,27	42,23	17,39	24,1
<b>PROMEDIO</b>	11,53	46,90	17,51	24,1
<b>DESV. EST.</b>	1,97	1,81	1,08	0
<b>VARIANCIA</b>	3,87	3,29	1,16	0

En el cuadro 6 se observa que el 32,14% de los jugadores presentan un porcentaje de grasa entre 12,23% y 16,27%, mostrando un nivel superior al rango ideal recomendado (9% a 12%), sujetos (1, 4, 5, 7, 13, 16, 23, 26 y 28); mientras que el otro 67,85% se ubica en el rango ideal. En el caso del porcentaje muscular, el 3,57% de ellos presenta un porcentaje de 50,88%, mostrando un nivel superior al rango ideal recomendado (9% a 12%); además, el 14,28% presenta un porcentaje muscular entre 42,23% y 44,94%, mostrando un déficit con relación al rango ideal (sujetos 4, 23, 26 y 28); mientras que el otro 82,14% se ubica en el rango ideal ( ver gráficos 9 y 10 en anexos).

**Cuadro 7. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores con características defensivas-ofensivas.**

Sujeto	% grasa	% músculo	% óseo	% residual
1	10,06	47,75	18,08	24,1
2	11,35	46,82	17,72	24,1
3	9,27	49,24	17,38	24,1
4	11,07	47,25	17,57	24,1
5	11,35	47,37	17,17	24,1
6	9,85	47,98	18,06	24,1
7	9,69	46,26	19,94	24,1
8	10,46	46,86	18,57	24,1
9	10,58	49,26	16,05	24,1
10	16,70	42,13	17,06	24,1
11	13,37	44,28	18,24	24,1
12	12,51	46,57	16,81	24,1
PROMEDIO	11,35	46,81	17,72	24,1
DESV. EST.	2,06	1,98	0,98	0
VARIANCIA	4,23	3,94	0,27	0

En el cuadro 7 se observa que el 24% de los jugadores presentan un porcentaje de grasa entre 12,51% y 16,70%, mostrando un nivel superior al rango ideal recomendado (9% a 12%), sujetos (10, 11 y 12); mientras que el otro 75% se ubica en el rango ideal. En el caso del porcentaje muscular, el 16,66% de los mismos, presenta un porcentaje entre 42,13% y 44,28%, mostrando un déficit con relación al rango ideal recomendado (45% a 50%), sujetos (10 y 11); mientras que el otro 83,33% se ubica en el rango ideal (ver gráficos 11 y 12 en anexos).

**Cuadro 8. Porcentaje de grasa, muscular, óseo y residual de los jugadores con características ofensivas.**

Sujeto	% Grasa	% Músculo	% Óseo	% Residual
1	9,69	49,24	16,96	24,1
2	8,96	48,58	18,65	24,1
3	10,18	48,36	17,86	24,1
4	11,22	48,14	16,53	24,1
5	9,02	47,55	19,32	24,1
6	11,35	47,41	17,13	24,1
7	11,16	48,43	16,30	24,1
8	12,72	46,31	16,86	24,1
9	11,93	46,16	17,80	24,1
10	11,38	48,87	15,64	24,1
11	9,60	48,11	18,18	24,1
12	9,97	48,94	16,98	24,1
13	14,71	45,00	16,00	24,1
14	11,22	46,23	18,44	24,1
15	12,63	48,22	15,04	24,1
16	14,50	46,44	14,95	24,1
17	12,23	45,52	18,14	24,1
18	12,14	46,77	16,98	24,1
19	10,83	46,47	18,59	24,1
20	10,43	48,28	17,17	24,1
21	10,40	47,84	17,65	24,1
22	13,31	46,95	15,63	24,1
23	13,58	46,11	16,20	24,1
24	10,67	48,19	17,03	24,1
25	11,62	49,10	15,17	24,1
26	9,73	48,50	17,66	24,1
<b>PROMEDIO</b>	11,35	47,51	17,03	24,1
<b>DESV. EST.</b>	1,56	1,20	1,19	0
<b>VARIANCIA</b>	2,43	1,45	1,41	0

En el cuadro anterior se observa que el 30,76% de los jugadores, presentan porcentajes de grasa entre 12,14% y 14,71%, mostrando un nivel superior al rango ideal propuesto (9% a 12%), (sujetos 8, 13, 15, 16, 17, 18, 22, 23). Además el 3,84% presenta un 8,96% de grasa, mostrando un déficit con relación al rango ideal (sujeto 2); mientras que el otro 65,38% se ubica dentro el rango ideal. En el caso del porcentaje muscular, el 100% de los jugadores se encuentra dentro del rango ideal (45% a 50%), ver gráficos 13 y 14 en anexos.

**Cuadro 9. Promedios de porcentaje graso, muscular, óseo y residual, por zona de juego y en forma general de los jugadores en estudio.**

zona de juego	% Grasa	% Músculo	% Osco	% residual
Defensiva	11,53	46,90	17,51	24,1
Defensiva-ofensiva	11,35	46,81	17,72	24,1
Ofensiva	11,35	47,51	17,03	24,1
PROMEDIO	11,41	47,07	17,42	24,1
DESV. EST.	0,10	0,38	0,35	0
VARIANCIA	0,01	0,15	0,13	0

En éste cuadro se observa que el promedio general de grasa y músculo en los jugadores, se ubica dentro del rango ideal recomendado, 9% a 12% y 45% a 50% respectivamente.

## Discusión

Algunas de las razones por las que los jugadores presentan excedentes de grasa podrían ser tanto de tipo intrínsecos como extrínsecos, en donde con los primeros cabe mencionar la influencia genética y el metabolismo orgánico, y en los segundos se menciona un balance calórico y nutritivo inadecuado, así como a la dosificación inadecuada durante el esfuerzo físico realizado en los entrenamientos.

Por tal motivo, y en el caso específico de la reducción de grasa, es conveniente un trabajo de resistencia aeróbica y también un trabajo de fuerza, ya que ésto permitirá una reducción de peso basada en la reducción de grasa corporal en el primer caso, y en el segundo caso un aumento de peso por la consecuente hipertrofia muscular, que a su vez reducirá las grasas; tomando en cuenta para ello, el principio conocido como la individualidad del entrenamiento en el jugador.

Ferrández (1986). fortalece lo mencionado y hace incapié en los requerimientos de un jugador de fútbol, dentro de lo cual destaca la importancia del trabajo aeróbico y anaeróbico, que va a permitir una reducción de grasa e hipertrofia muscular respectivamente.

Otra de las razones por las que los jugadores presentan excedentes de grasa en los resultados del estudio podría ser el reemplazo de jugadores titulares lesionados por jugadores suplentes, que en el momento de realizar las medidas antropométricas éstos

**jugadores suplentes, que en el momento de realizar las medidas antropométricas éstos últimos no se encontraban en su nivel óptimo. Sin embargo, existen algunos elementos mencionados por Ortíz (1986), tales como: el técnico, táctico y psicológico, que en alguna medida se vuelven determinantes para compensar el déficit del aspecto físico e influir en su selección por el entrenador como jugadores titulares.**

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones:

1. La distribución de la composición corporal de los jugadores en estudio corresponde a un 11,56% grasa, 47,06% muscular, 17,26% óseo y 24,1% residual.
2. De acuerdo al análisis realizado por posición de juego, los defensas mostraron un promedio de grasa de 11,52% (S=1,97), los mediocampistas un promedio de 11,09% (S=1,57), los delanteros un 11,63% (S=1,84) y los porteros un 12,02% (S=2,15). En términos generales, ésto demuestra que el promedio de porcentaje de grasa de los jugadores se ubica en el rango ideal recomendado (9% a 12%).
3. En relación al análisis realizado por posición de juego, los defensas mostraron un promedio muscular de 46,71% (S=1,99), los mediocampistas un 47,51% (S=1,53), los delanteros un 47,37% (S=1,15) y los porteros un 46,67% (S=1,13). En términos generales ésto demuestra que el promedio del porcentaje muscular de los jugadores, se ubica en el rango ideal recomendado(45% a 50%).
4. De acuerdo al análisis realizado por "zona", el promedio de grasa corresponde a un 11,53% (S=1,97) en los jugadores defensivos; un 11,35% (S=2,06) en los jugadores medioslaterales (defensivo-ofensivos), y un 11,35% (S=1,56) en los

jugadores ofensivos. Estos resultados muestran que los jugadores presentan un porcentaje de grasa dentro de lo establecido como normal para la práctica de fútbol.

5. En relación al análisis realizado por zona, el promedio muscular corresponde a un 46,90% (S=1,81) en los jugadores defensivos; un 46,81% (S=1,98) en los jugadores mediolaterales (defensivo-ofensivos) y un 47,51% (S=1,20) en los jugadores ofensivos. Esto demuestra que los resultados están ubicados dentro del rango ideal recomendado para la práctica de éste deporte.

#### Recomendaciones:

1. Para el aumento adecuado del peso muscular, será necesario realizar un trabajo de fuerza, lo que respalda Ferrández (1986), al mencionar que un trabajo de fuerza traerá como consecuencia el aumento de las fibras musculares y en consecuencia el aumento del volumen corporal total.
2. Es importante la realización de una evaluación corporal como la del presente estudio por parte del cuerpo técnico, para poder definir con eficacia y eficiencia las necesidades corporales individuales, y de ésta forma planificar en forma eficiente el trabajo físico en función de los objetivos por alcanzar en el equipo.

## BIBLIOGRAFIA

Alfatini, J. (1975). El Fútbol en 23 lecciones, técnicas y tácticas modernas. Barcelona: editorial De Vencchi.

➤ Alverno, E y Rodríguez, F. (1988). Determinación de la composición corporal y el somatotipo de los jugadores de baloncesto del campeonato costarricense de primera división de 1987. Heredia, C.R: E. Alverno ; F. Rodríguez.

Bauer, G. (1982). Fútbol. España: editorial Cantábrica.

➤ Brozek, J. (1961). Determinación somatométrica de la composición corporal. México: Instituto de antropometría e historia.

Cipolla, M.I. y otros. (1992). "La alimentación en la práctica en el fútbol". Archivos de medicina del deporte. Vol 9.

De Dios, J. Godoy, y otros. (1979). "Somatotipo, composición corporal y rendimiento deportivo de levantadores de pesas juveniles sudamericanos". Archivos de la sociedad chilena de medicina del deporte. Vol 23. Marzo. pág. 16-20.

➤ De Rose, E.H. (1973). Técnicas de avalúo de la composición corporal. Revista de Medicina del Deporte. Porto alegre 1.

- X Donoso, H y otros. (1980). "Algunas características antropométricas y máximo consumo de oxígeno en 368 deportistas seleccionados chilenos". Archivos de la sociedad chilena de medicina del deporte. Vol 25. Dic. Pág. 7-17.
- X Enseñat, A. y otros. (1989). "Valoración antropométrica de 124 aspirantes a l'ingrés a l'INEF de Barcelona (Curs 1987-1988)". Apunts medicina de l'esport. Vol 26.
- Ferrández, J. (1986). Entrenamiento de la resistencia del futbolista. España: editorial Gimnos.
- X Galiano, D. (1989). "Análisis cineantropométrico en especialidades olímpicas". Apunts medicina de l'esport. Vol 26. Junio. N°100. Pág. 105-109.
- X Gutiérrez, B. (1987). Determinación de la composición corporal y somatotipológica. México: B. Gutiérrez.
- Heat, B. y Carter, L. (1980). The Heat & Carter Somatotype Method. San Diego, C.A.
- Jolkl, E. (1973). Fisiología del ejercicio. Madrid: editorial Instituto nacional de educación física.
- Lopatofsky, J. (1990). Maturama. 2 ed. Colombia: editores el tiempo.

- Losada, A. (1979). "Perfil clínico e instrumental del aparato cardiocirculatorio del jugador de fútbol". Archivos de la sociedad chilena de medicina del deporte. Vol 24. Junio. pág. 10-16.
- ✓ Mc Ardle, W.C. (1981). Exercise physiology. Philadelphia: editorial Lea & Febiger.
- Morehouse, L. y Miller, A. (1983). Fisiología del ejercicio. 7 ed. Buenos Aires: editorial el Ateneo.
- Ortiz, L. (1991). Curso: Metodología del entrenamiento deportivo. Heredia, C.R.: UNA, depto de publicaciones.
- Ortiz, L. (1991). Curso: Metodología del entrenamiento deportivo. Heredia, C.R.: UNA, departamento de publicaciones.
- ✓ Rodríguez, D. y otros. (1985). Análisis de la Composición Corporal en nado sincronizado. La Habana, Cuba: XI Congreso Panamericano de Medicina Deportiva.
- Rojas, J. y Padrón, P. (1985). Informe antropométrico de Atletas de Foot-ball (soccer). La Habana, Cuba: XI Congreso Panamericano de Medicina Deportiva.
- Tórtora, G. y Anagnostakos, N. (1984). Principios de anatomía y fisiología. 3.ed. México, editorial Harper & Row latinoamericana.

✕ Valverde, R. y Chacón, Y. (1989). Descripción de la forma corporal y normatización de la composición corporal en bailarines costarricenses de danza contemporánea. Heredia, C.R.: R. Valverde ; Y. Chacón.

Velásquez, G. (1988). Determinación del somatotipo de la jugadora de baloncesto de primera división de Costa Rica en 1987. Heredia , C.R.: G. Velásquez Reina.

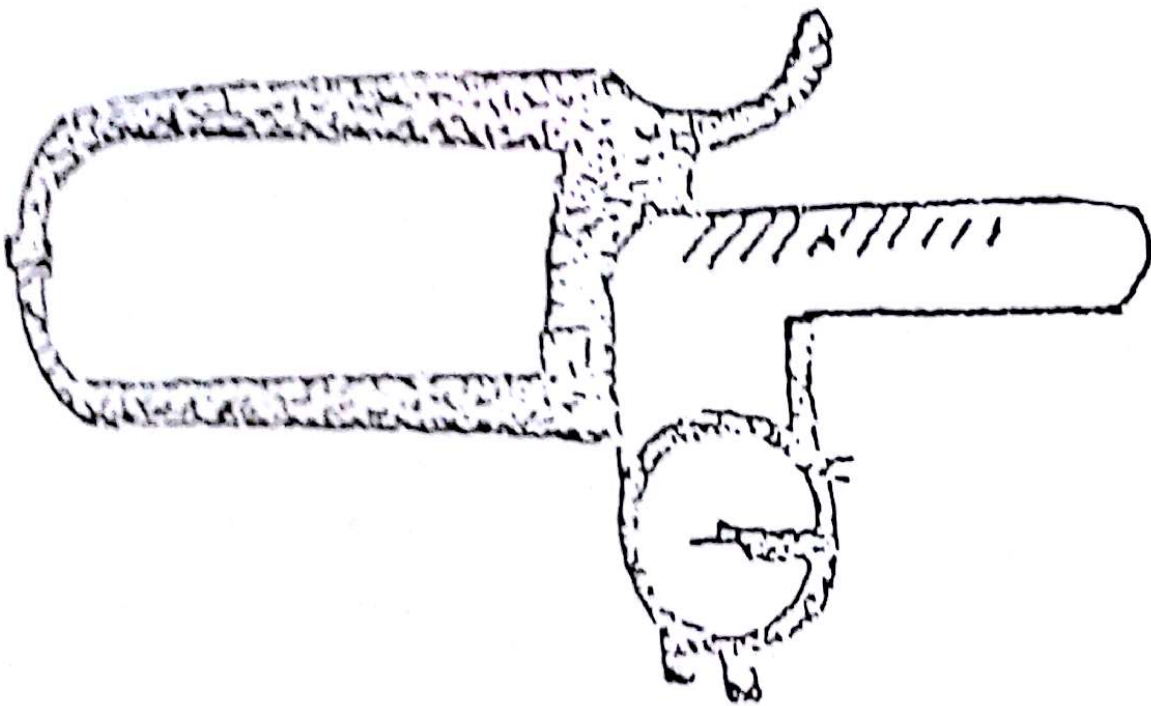
Villanueva, S. (1979). Manual de técnicas somatotipológicas. México: Instituto de investigaciones antropológicas, Universidad de México.

Withers, R. y otros. (1986). "Somatotipes of south australian male athletes". Human biology. Vol 58.

# ANEXOS

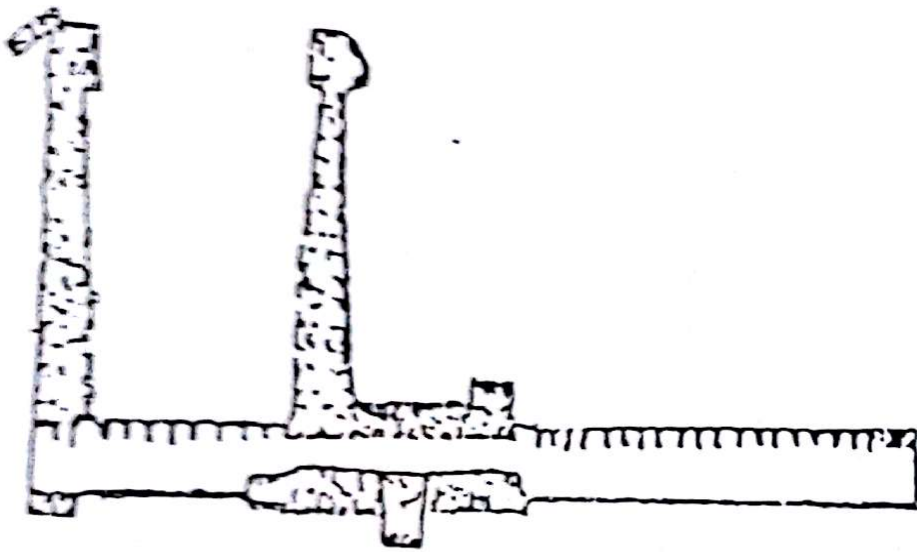
# **ANEXO 1**

# **MATERIALES**



(Fig. 1)

CALIPER



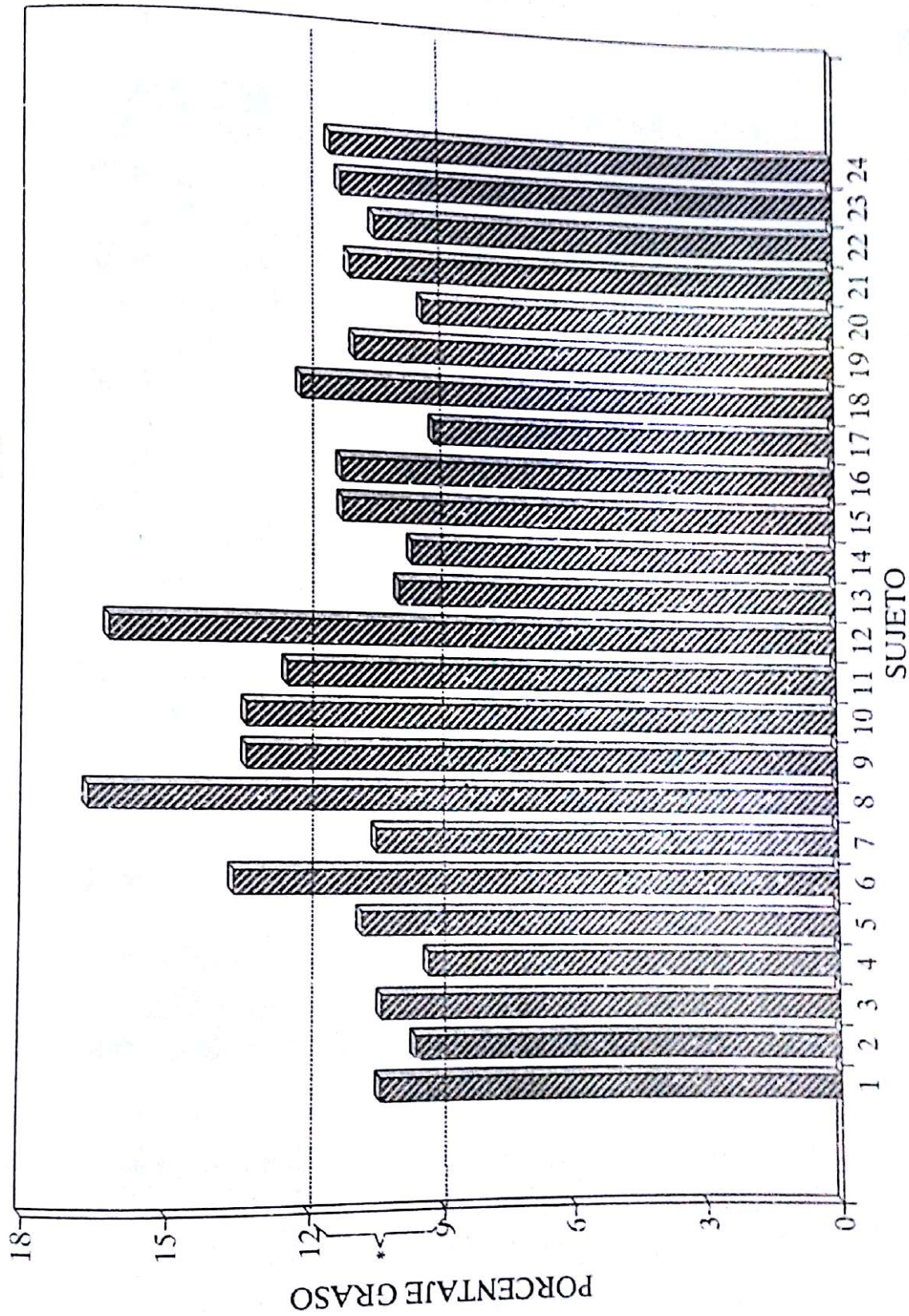
(Fig.2)

VERNIER

# ANEXO 2

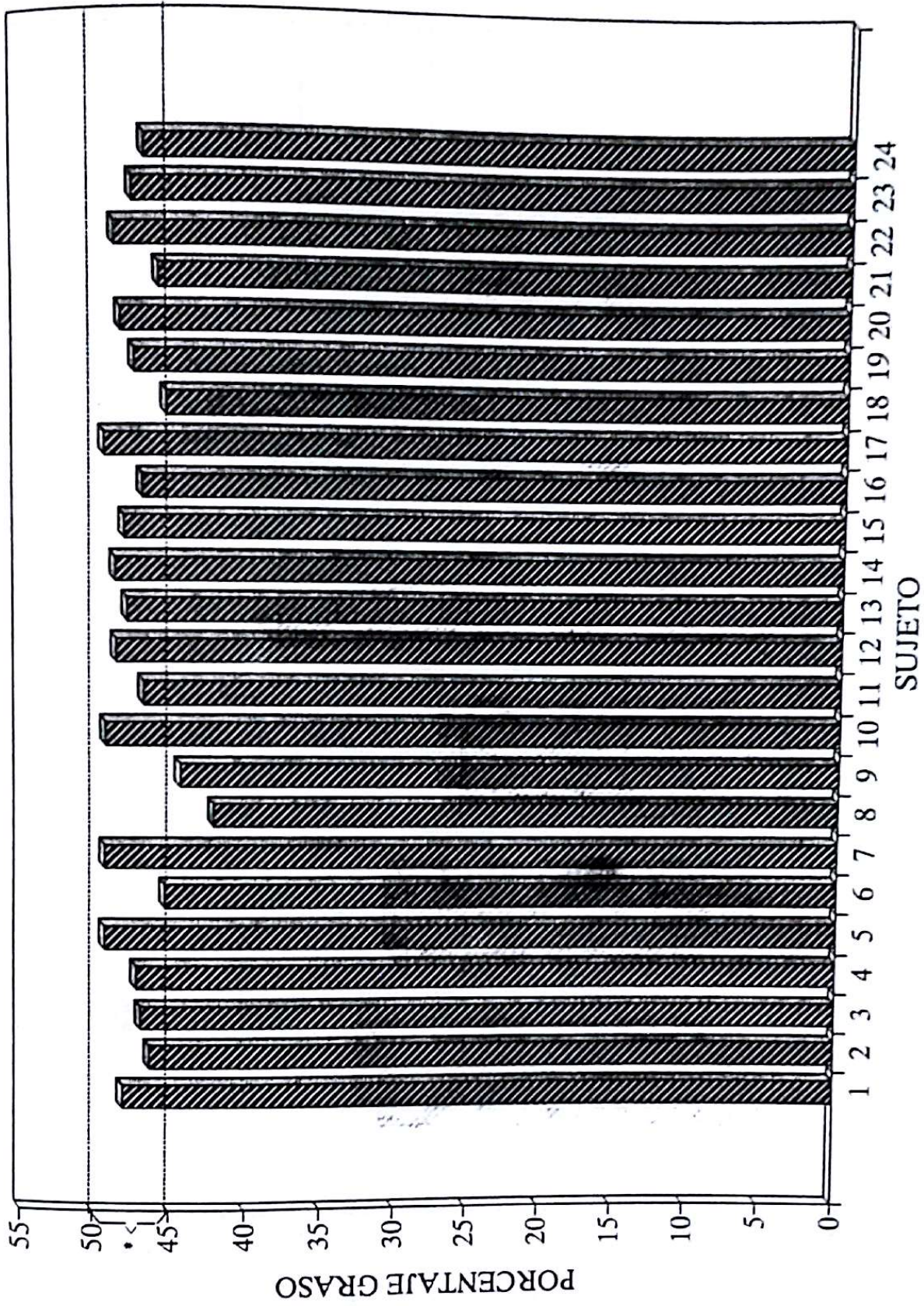
# GRAFICOS

Gráfico #1 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores defensas



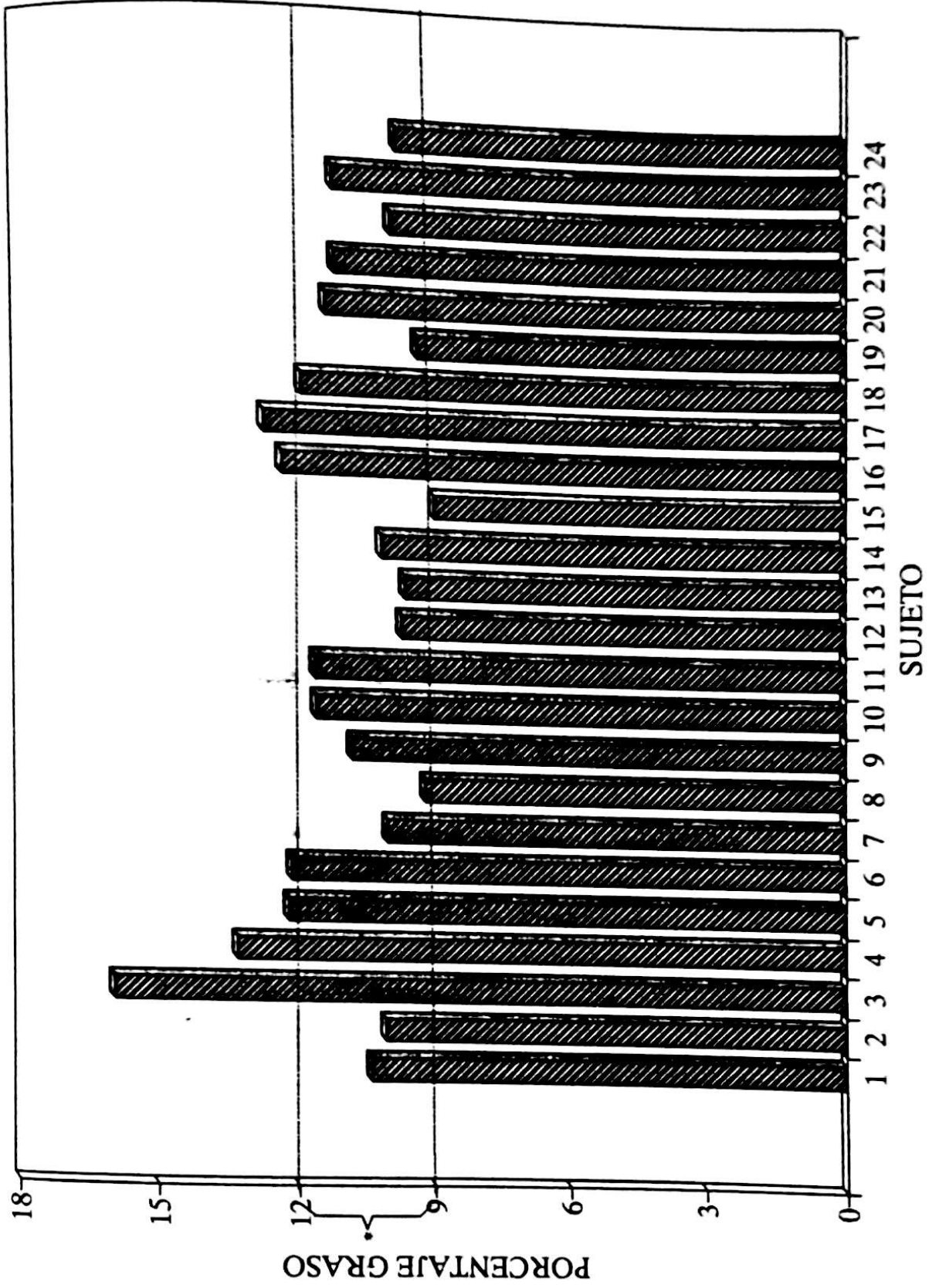
\* Rango ideal segun Carter (1980)

Gráfico #2 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores defensas.



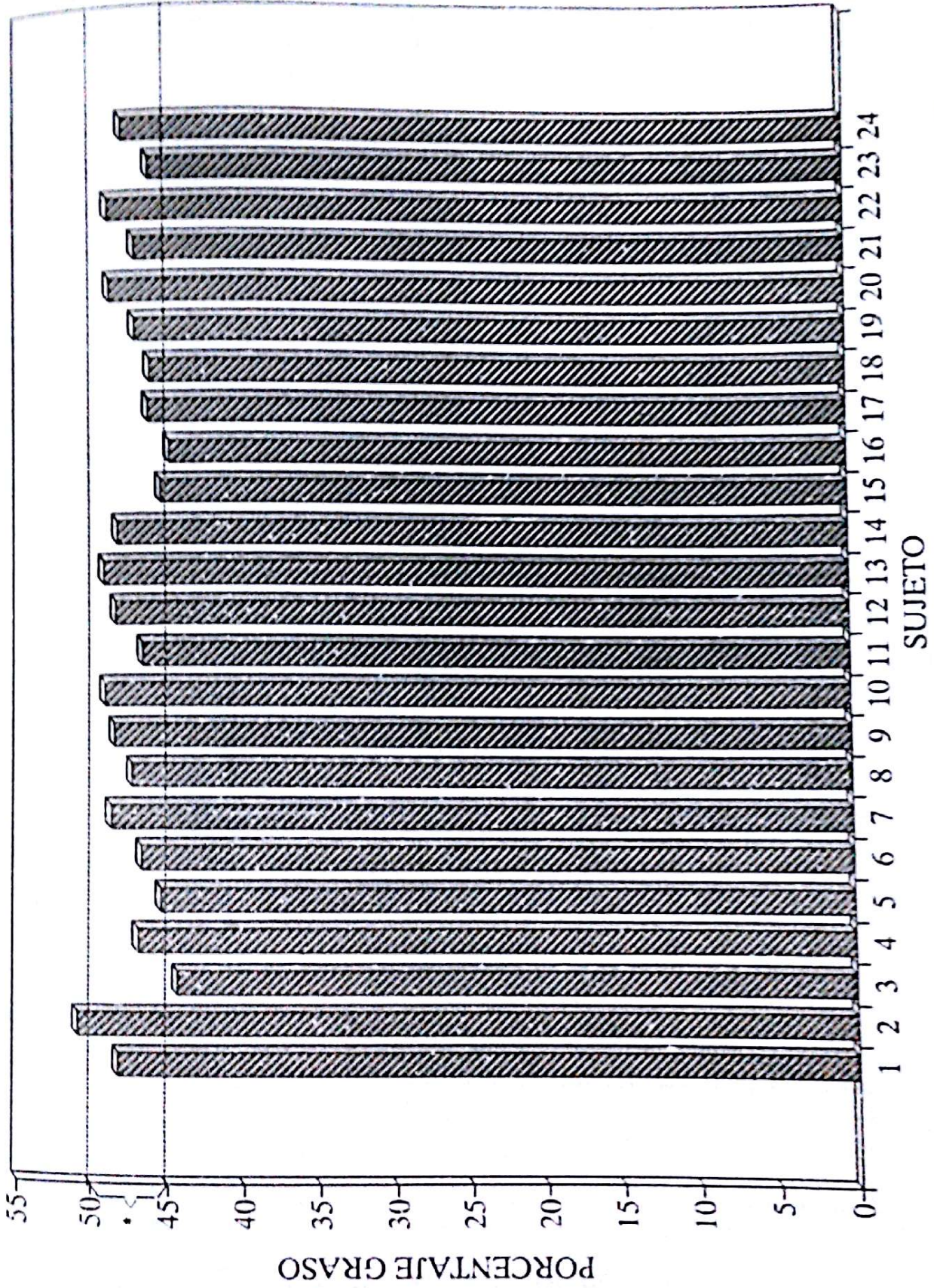
\* Rango ideal según Carter (1980)

Gráfico #3 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores mediocampistas



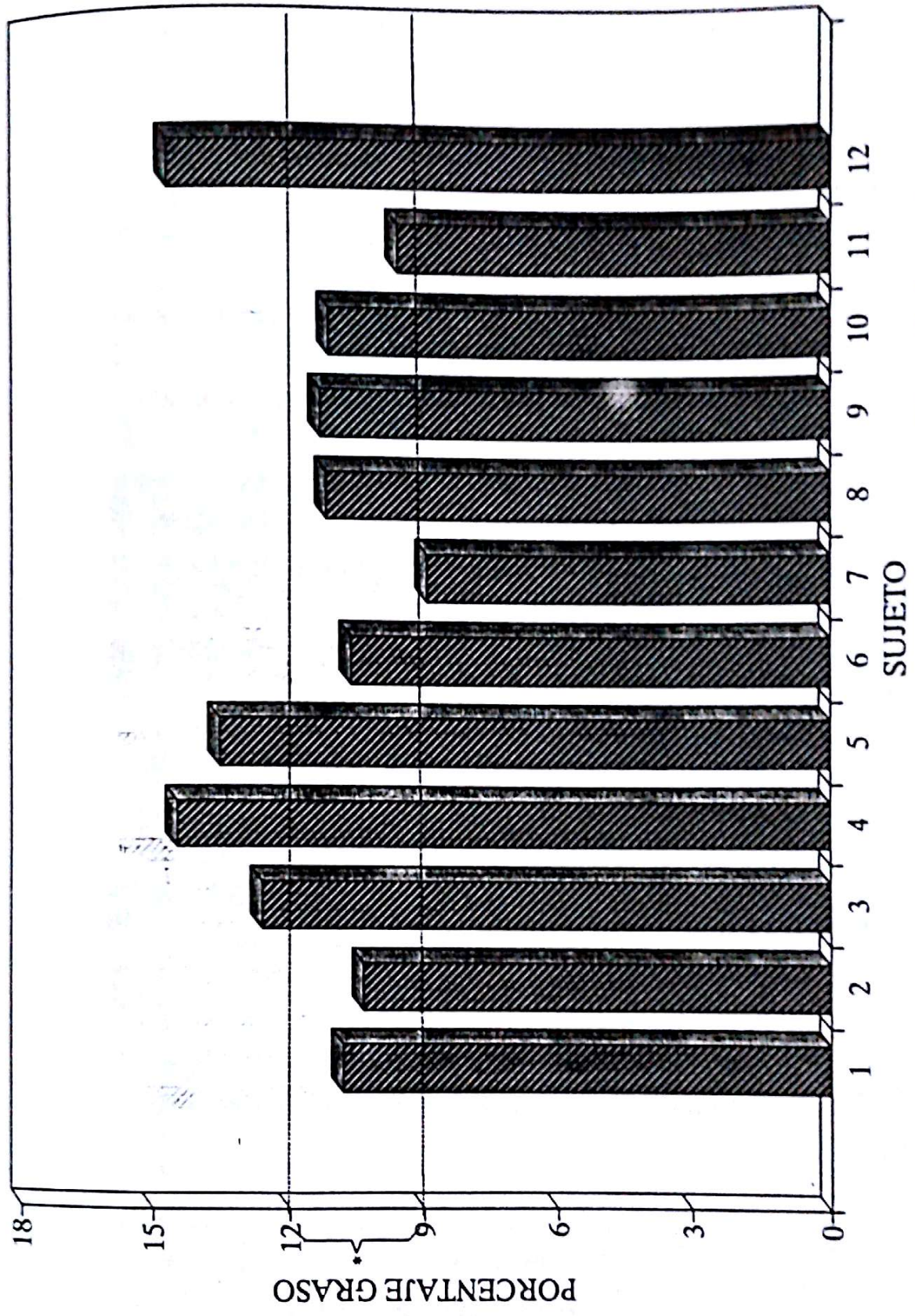
• Rango ideal segun Carter (1980)

Gráfico#4 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores mediocampistas



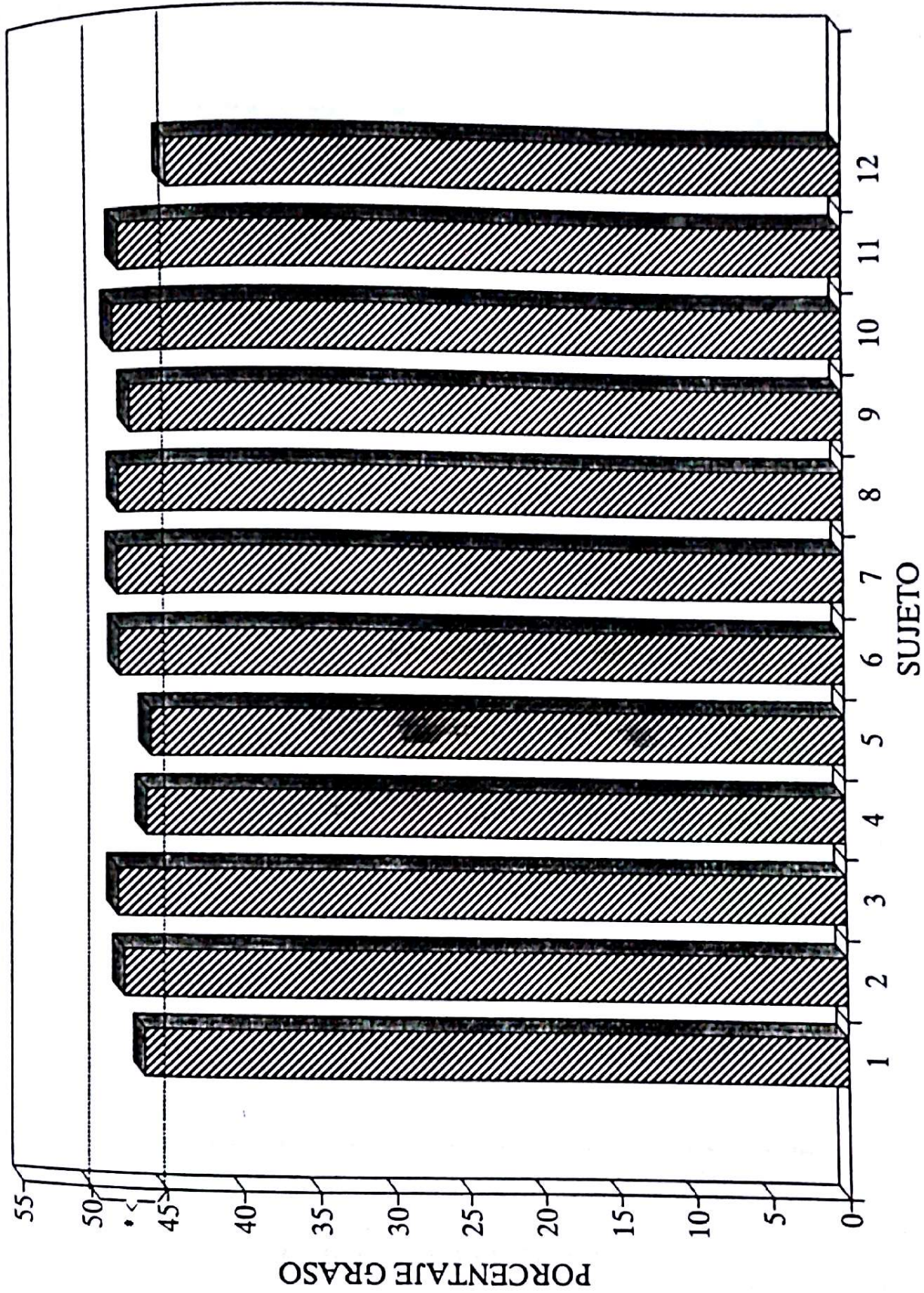
\* Rango ideal según Carter (1980)

Gráfico #5 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores delanteros



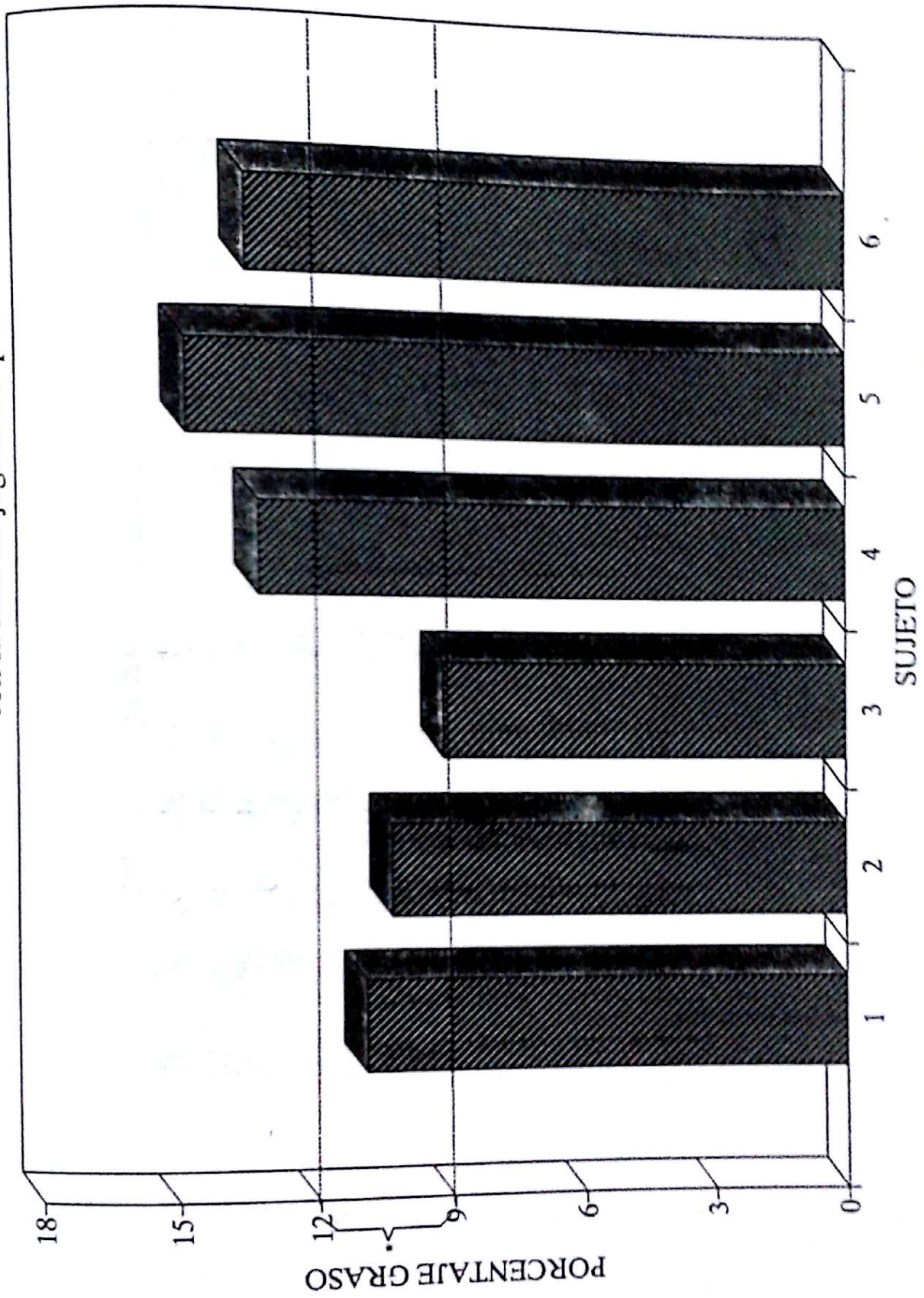
\* Rango ideal segun Carter (1980)

Gráfico #6 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores delanteros



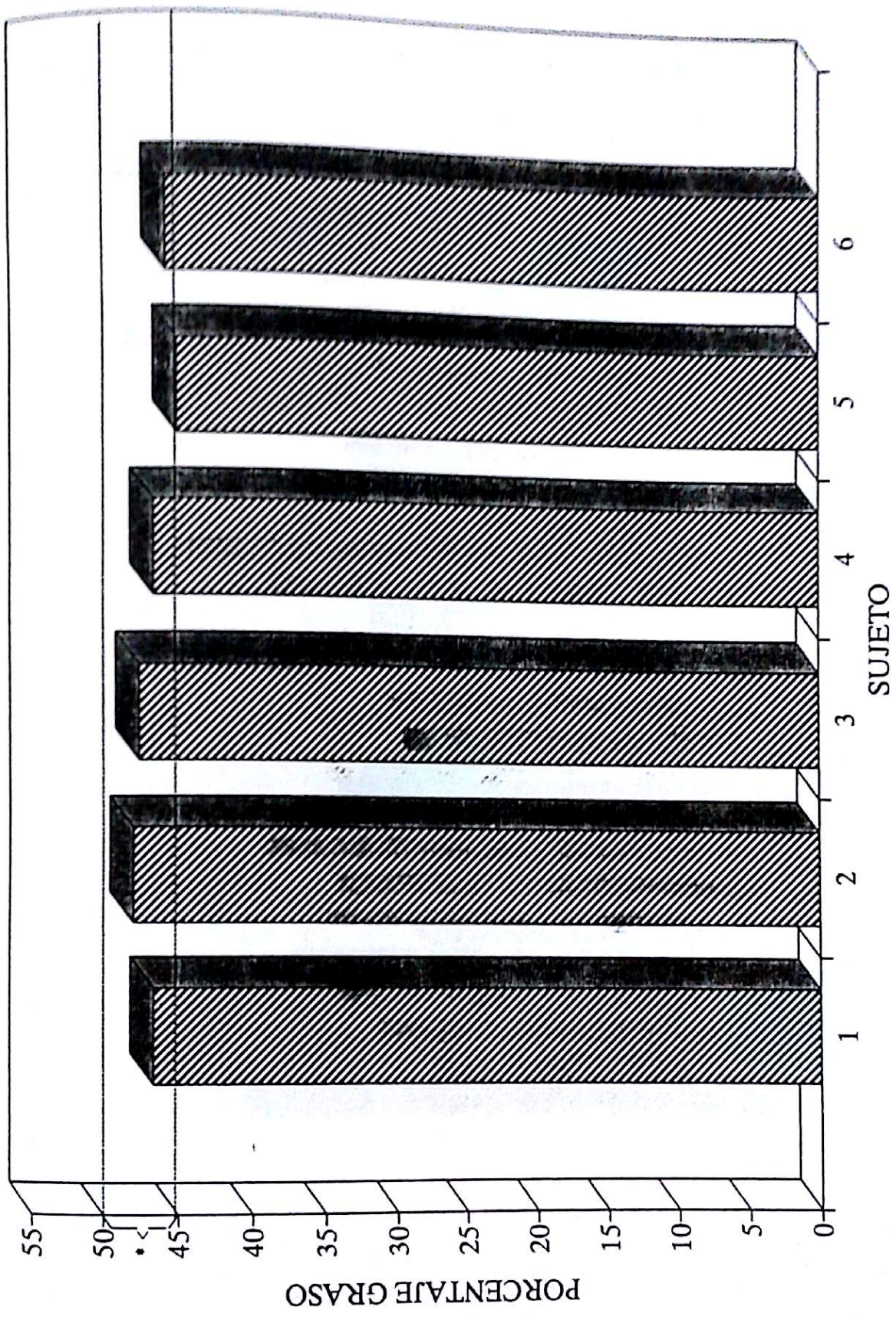
• Rango ideal según Carter (1990)

Gráfico #7 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores porteros



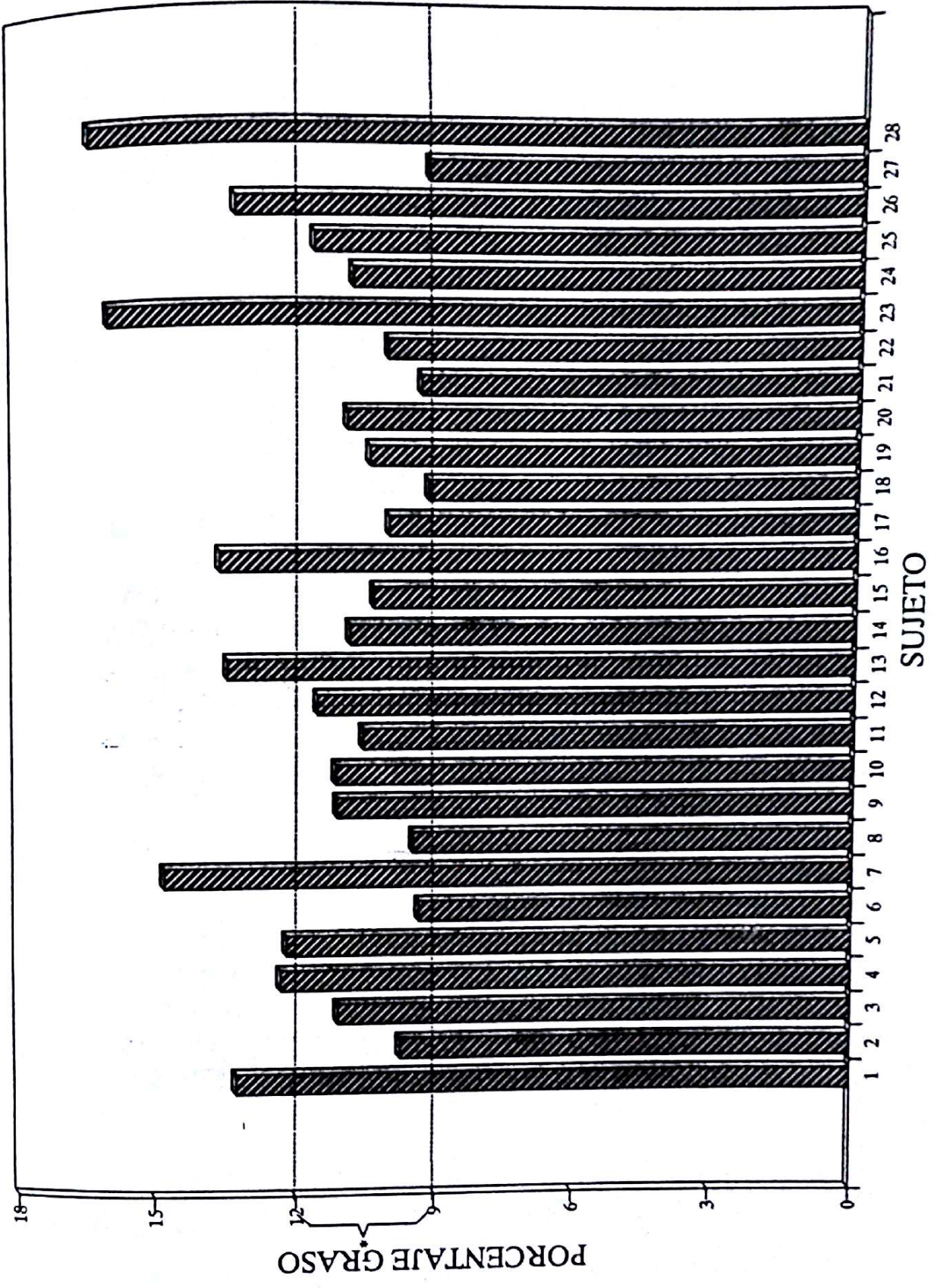
\* Rango ideal según Carter (1988)

Gráfico #8 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores porteros



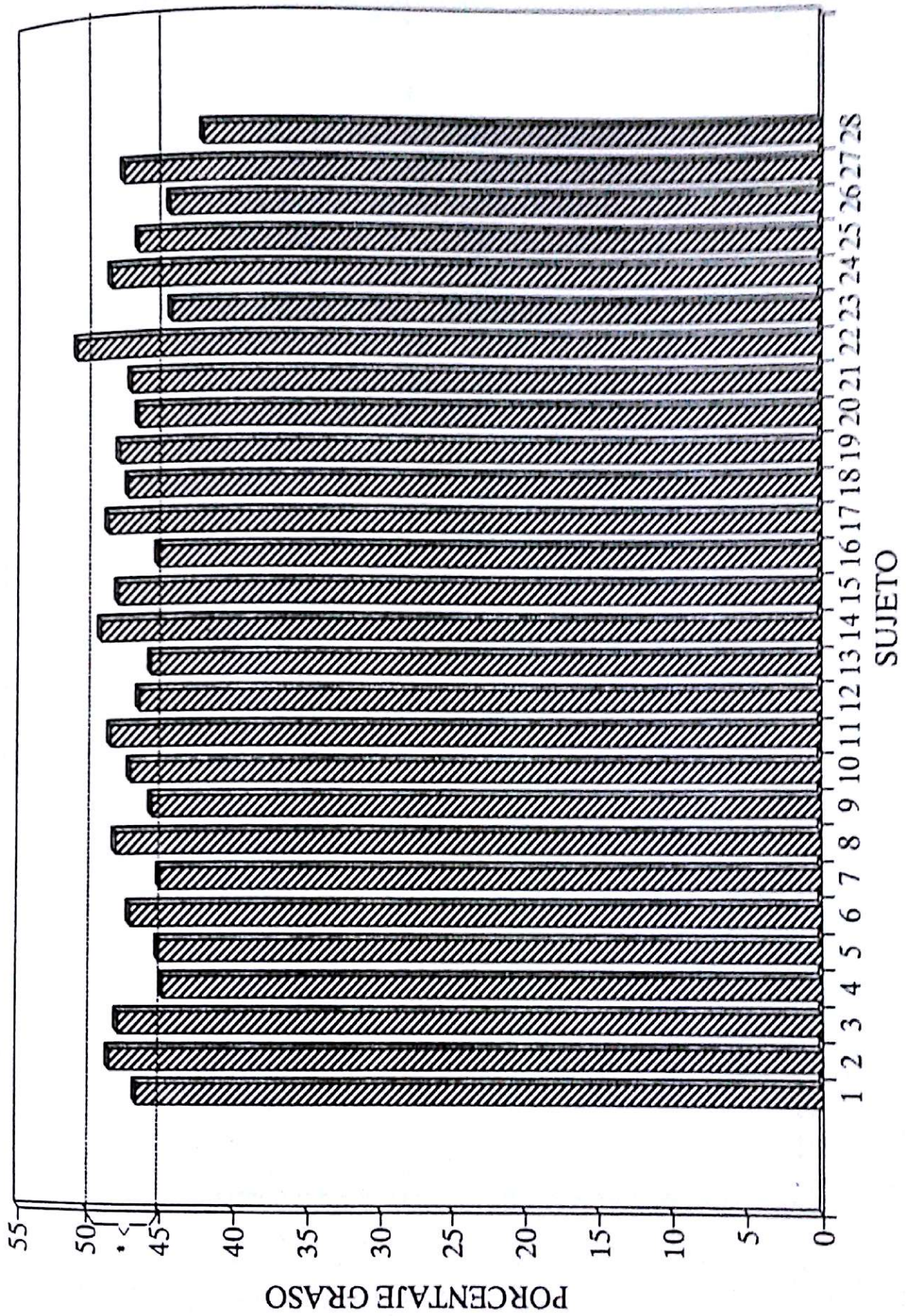
\* Rango ideal según Carter (1980)

Gráfico #9 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores defensivos



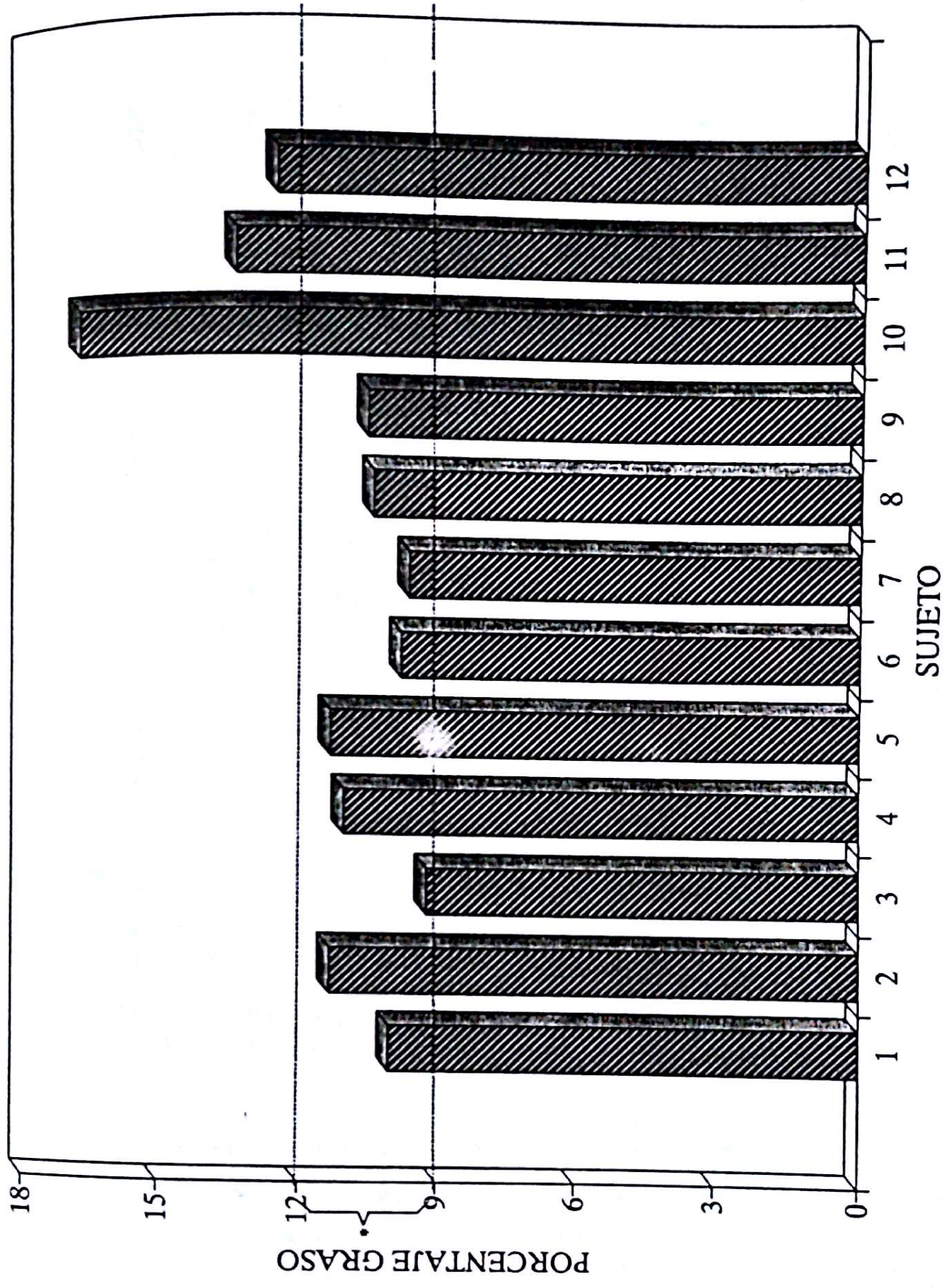
\* Rango ideal segun Carter (1980)

Gráfico #10 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores defensivos



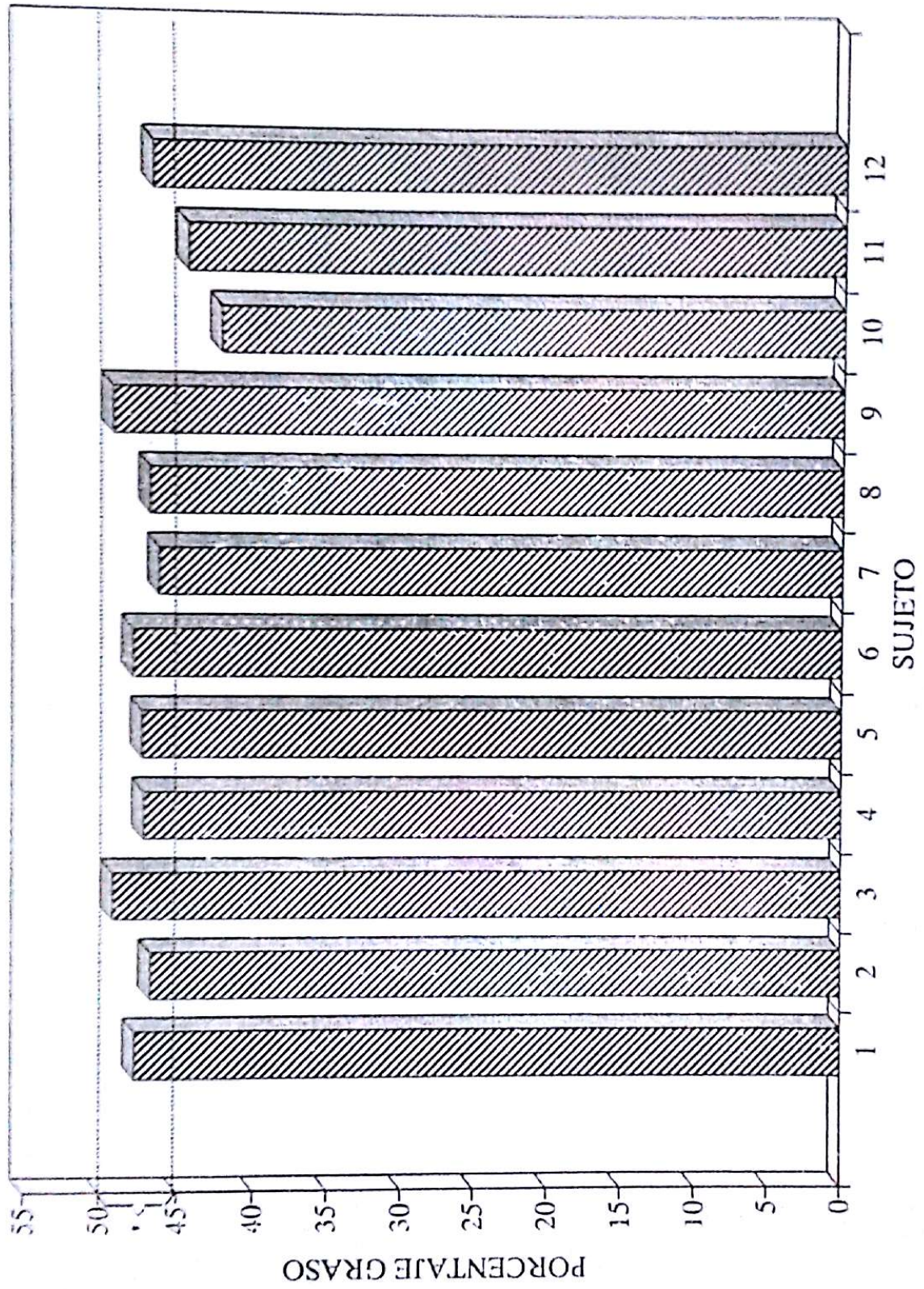
\* Rango ideal según Carter (1960)

Gráfico #11 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores defensivo-ofensivos



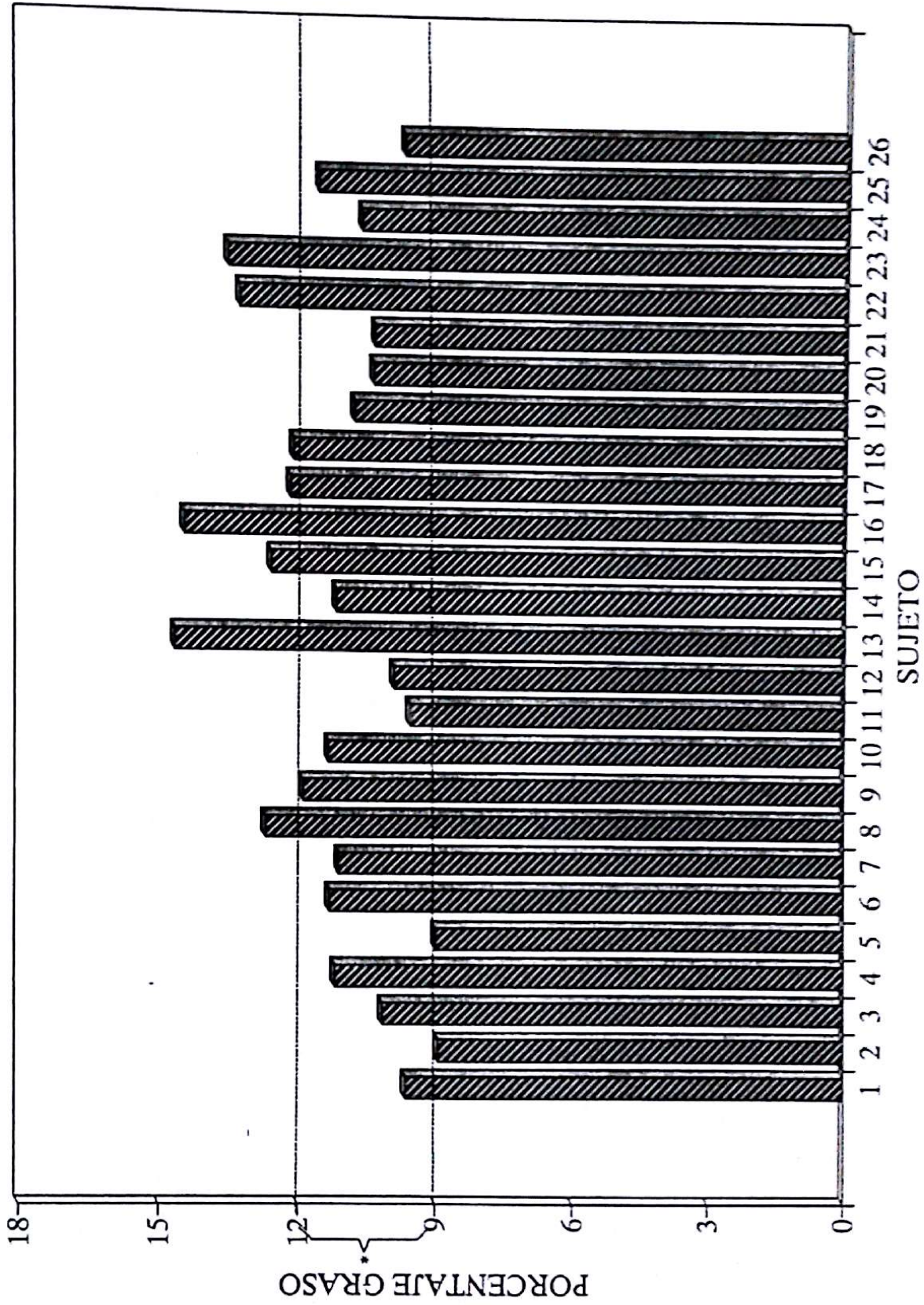
\* Rango ideal segun Carter (1980)

Gráfico #12 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores defensivo--ofensivos



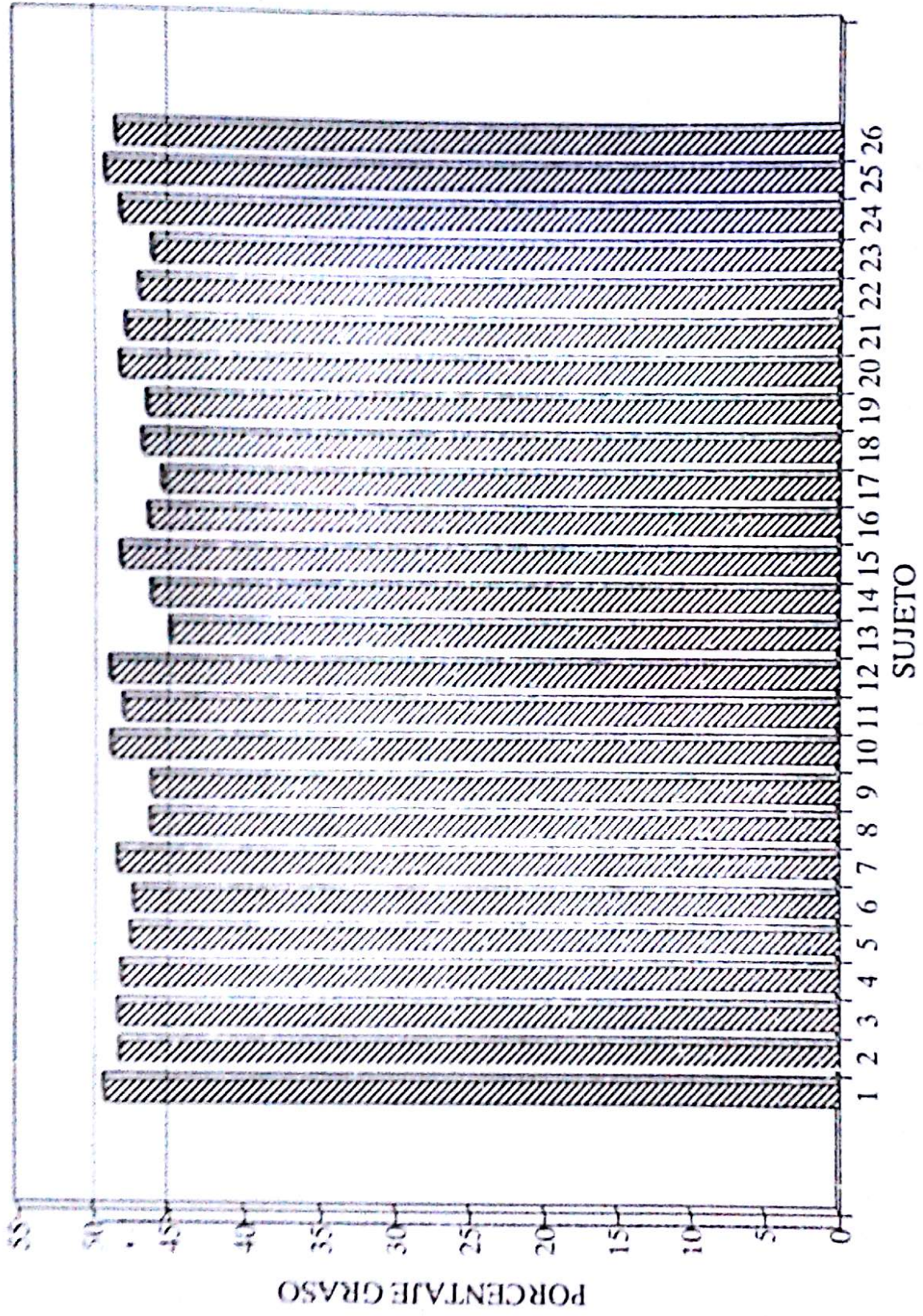
\* Rango ideal según Carter (1960)

Gráfico #13 Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en jugadores ofensivos



\* Rango ideal segun Carter (1980)

Gráfico #14 Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en jugadores ofensivos



\* Rango ideal según Carter (1980)

# **ANEXO 3**

## **DATOS RECOPIRADOS**

MUNICIPAL PEREZ ZELEDON

SUJETO	POSICION	PLIEGUES						DIAMETROS		PESO (KG)	TALLA (CM)	EDAD
		TRICEPS	SUBSCAPULAR	SUPRAILIACO	ABDOMINAL	MURECA	RODILLA					
34	DEFENSA	6,0	9,4	6,4	13,6	6,1	10,6	82	185	19		
35	DEFENSA	4,8	8,4	7,0	11,4	5,7	10,1	73	175	27		
26	DELANTERO	6,2	6,5	5,4	6,8	5,4	9,5	58	168	19		
37	DEFENSA	6,4	11,8	7,4	10,8	6,1	10,5	75	173	26		
38	MEDIO-CAMPO	5,8	7,2	5,4	9,0	5,8	9,5	67	171	21		
39	DEFENSA	8,2	12,2	6,4	11,2	5,8	10,6	74	179	20		
40	DELANTERO	5,8	16,8	10,4	25,4	5,5	10,3	72	171	24		
41	MEDIO-CAMPO	9,2	8,4	6,0	12	5,7	10,0	64	172	20		
42	PORTERO	8,4	8,4	8,6	24,8	6,0	10,0	75	175	25		
43	MEDIO-CAMPO	6,6	8,0	4,8	6,4	5,8	9,6	64	172	23		
44	DELANTERO	5,2	8,0	4,8	5,2	5,4	9,6	52	163	20		

EVALUACION- 06/05/92, 10:00am.

ASOCIACION DEPORTIVA TURRIALBEÑA

SUJETO	POSICION	PLIEGUES						DIAMETROS		PESO (Kg)	TALLA (cm)	EDAD
		TRICEPS	SUBSCAPULAR	SUPRATILIACO	ABDOMINAL	MUNECA	RODILLA					
45	DEFENSA	7,0	8,4	8,8	9,2	5,30	9,3	68	173	25		
46	DELANTERO	8,2	12,2	9,6	14,8	5,25	9,4	68	168	27		
47	DELANTERO	8,8	14,6	9,4	24,2	5,40	10,0	75	171	32		
48	MEDIO-CAMPO	10,2	10,0	7,6	14,4	6,30	9,9	79	189	32		
49	PORTERO	4,6	8,2	9,2	8,0	5,50	9,5	69	183	22		
50	DEFENSA	6,6	15,2	9,4	20,2	5,90	10,1	72	175	34		
51	MEDIO-CAMPO	7,8	13,6	5,2	15,0	6,00	10,4	77	178	29		
52	MEDIO-CAMPO	5,8	9,6	5,0	7,6	5,90	9,3	63	165	23		
53	DEFENSA	5,6	10,4	6,0	9,4	5,60	9,5	70	172	24		
54	MEDIO-CAMPO	4,6	7,2	4,4	6,2	6,00	9,9	80	167	25		
55	DEFENSA	8,0	14,0	13,2	36,6	5,75	10,4	71	171	31		

EVALUACION- 13/05/92. 9:30 AM.

MUNICIPAL PUNTARENAS

SUJETO	POSICION	PLIEGUES						DIAMETROS		PESO (Kg)	TALLA (cm)	EDAD
		TRICEPS	SUBSCAPULAR	SUPRAILIACO	ABDOMINAL	MUNECA	RODILLA					
1	DELANTERO	7,00	8,80	6,40	10,80	6,15	10,00	70	23			
2	DEFENSA	5,00	7,20	6,40	12,20	5,70	10,50	78	33			
3	MEDIO-CAMPO	6,80	8,60	7,20	7,80	5,65	10,00	68	19			
4	DEFENSA	5,40	7,00	4,60	8,60	6,20	10,30	72	23			
5	PORTERO	5,00	10,60	7,20	11,00	5,65	9,90	75	25			
6	DEFENSA	6,40	8,60	5,40	10,20	5,90	10,25	71	30			
7	DEFENSA	5,00	8,00	4,20	6,40	5,85	9,65	63	25			
8	MEDIO-CAMPO	5,20	8,40	5,20	9,40	5,60	9,50	65	21			
9	DELANTERO	4,80	10,60	7,20	7,60	5,45	10,05	65	28			
10	MEDIO-CAMPO	11,20	14,00	11,60	28,40	5,30	10,85	82	28			
11	MEDIO-CAMPO	10,00	10,60	9,60	19,00	5,50	10,10	69	31			

EVALUACION: 19/5/92, 8:00 am.

LIGA DEPORTIVA ALAJUELENSE

SUJETO	POSICION	PLIEGUES				DIAMETROS		PESO (Kg)	TALLA (cm)	EDAD
		TRICEPS	SUBSCAPULAR	SUPRAILIAICO	ABDOMINAL	MUNECA	RODILLA			
23	DELANTERO	8,4	13,2	4,2	10,6	5,70	9,75	68	174	25
24	DELANTERO	6,8	10,2	6,6	11,6	5,75	9,60	67	166	29
25	MEDIO-CAMPO	8,0	9,0	9,8	18,6	5,40	9,60	63	168	22
26	MEDIO-CAMPO	10,2	8,4	6,4	15,2	5,75	10,45	74	182	22
27	DEFENSA	4,4	8,6	4,2	5,6	5,80	9,95	68	173	32
28	DEFENSA	10,0	10,0	7,0	15,2	5,60	9,75	68	182	23
29	MEDIO-CAMPO	4,2	7,6	4,0	7,8	6,05	10,15	170	183	28
30	PORTERO	7,6	13,8	9,8	27,8	5,90	9,6	80	183	21
31	MEDIO-CAMPO	8,8	9,6	8,0	10,2	5,35	9,15	63	164	27
32	DEFENSA	4,8	12,4	6,8	10,6	5,95	10,35	74,5	178	21
33	DEFENSA	5,6	9,6	4,2	5,0	6,05	10,20	73	180	26

EVALUACION- 25/05/92, 09:00am.

CARMEN DE ALAJUELA

SUJETO	POSICION	PLIEGUES				DIAMETROS		PESO (Kg)	TALLA (cm)	EDAD
		TRICEPS	SUBESCAPULAR	SUPRAILIACO	ABDOMINAL	MUNECA	RODILLA			
12	DEFENSA	6,2	11,6	9,2	22,6	5,85	10,60	73	1,80	30
13	DELANTERO	5,8	13,0	8,6	23,6	5,70	10,05	74	1,74	33
14	MEDIO-CAMPO	7,0	9,4	5,8	10,8	5,60	9,10	63	1,67	28
15	DELANTERO	6,0	8,8	5,4	11,8	6,20	9,55	68	1,67	30
16	MEDIO-CAMPO	7,6	10,6	7,4	12,6	5,40	9,30	65	1,62	29
17	MEDIO-CAMPO	5,0	9,4	9,0	15,0	5,75	10,05	67	1,71	28
18	MEDIO-CAMPO	5	8,6	5,0	7,2	5,55	9,60	63	1,72	21
19	DEFENSA	8,2	11,0	8,0	22,4	6,15	10,20	71	1,74	32
20	PORTERO	5,2	6,8	4,6	6,0	5,80	10,20	69	1,82	26
21	DEFENSA	7,0	7,6	7,6	21,8	5,75	9,20	68	1,76	29
22	DEFENSA	10,4	16,0	8,2	34,0	6,15	9,90	82	1,85	32

EVALUACION: 2/6/92, 8:00 am.

DEPORTIVO SAPRISSA

SUJETO	POSICION	PLIQUES				DIAMETROS		PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD
		TRICEPS	SUBESCAPULAR	SUPRAILIACO	ABDOMINAL	MURECA	RODILLA			
56	PORTERO	9,2	11,4	8,4	20,0	6,00	10,20	82	179	28
57	DEFENSA	4,0	8,8	4,2	11,0	5,45	9,85	61	170	26
58	DEFENSA	4,0	7,0	6,2	8,8	6,00	10,05	73	178	35
59	DEFENSA	6,2	9,8	7,0	12,0	5,80	10,65	79	180	21
60	DEFENSA	5,4	11,0	5,6	14,4	5,70	10,05	66	171	32
61	MEDIO-CAMPO	3,8	8,6	4,8	8,4	5,95	9,95	70	170	29
62	MEDIO-CAMPO	4,2	6,6	4,0	6,0	5,80	9,70	65	176	27
63	MEDIO-CAMPO	6,8	8,8	4,6	8,6	5,95	10,45	70	172	18
64	DELANTERO	6,6	10,4	7,0	11,6	5,75	10,50	79	180	31
65	DELANTERO	4,2	8,2	3,6	5,2	5,95	10,00	68	183	33
66	MEDIO-CAMPO	5,8	11,6	6,8	18,8	5,95	10,50	72	180	26

EVALUACION- 15/06/92, 09:30am.

## **ANEXO 4**

# **UBICACION DE PLIEGUES**

