

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE
"Campus Omar Dengo"

TESIS PARA OPTAR POR EL TITULO DE
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA

"DETERMINACION DE LA COMPOSICION CORPORAL Y EL
SOMATOTIPO DE LOS JUGADORES DE BALONCESTO
DEL CAMPEONATO COSTARRICENSE DE PRIMERA
DIVISION DE 1987"

AUTORES:

ERROL ALTERNO FOSTER
FERNANDDO RODRIGUEZ BARRANTES

TUTOR:

BERNAL GUTIERREZ ALPIZAR

Heredia, 1988.

TRABAJO PRESENTADO POR LOS ESTUDIANTES ERROL ALTERNO FOSTER Y FERNANDO RODRIGUEZ BARRANTES, EN LA ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL, PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADOS EN EDUCACION FISICA, DENOMINADO:

"DETERMINACION DE LA COMPOSICION CORPORAL Y EL SOMATOTIPO DE LOS JUGADORES DE BALONCESTO DEL CAMPEONATO COSTARRICENSE DE PRIMERA DIVISION DE 1987"



PROF. Clemencia Conejo CH.
Directora de la Escuela
Ciencias del Deporte-lectora



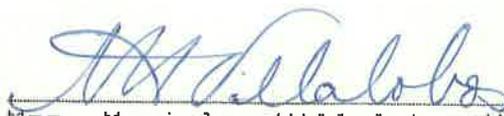
Dr. Bernal Gutierrez A.
Prof. de la Escuela
Ciencias del Deporte
tutor.



Lic. Warren Forras Q.
Prof. de la Escuela
Ciencias del Deporte-lector



Lic. José Miguel Vega V.
Prof. de la Escuela
Ciencias del Deporte-lector



Msc. Marielos Villalobos M.
Prof. de la Escuela
Ciencias del Deporte-lectora

Signatura

Nº Inscripción

INDICE

RESU

Devuelva este libro en la última fecha indicada

CAPI

FECHA

HORA

23 MAY 1995

28 JUN 1995

CAPI

10 MAY 1996

27 MAY 1996

4 SEP 1996

5 OCT 1996

21 MAR. 1997

13 OCT. 1997

08 JUN 2000

3 NOV 2000

30 SET. 2009

CAPI

01 OCT. 2009

CAPI

CAPI

852270—P. UNA

-Conclusiones

-Recomendaciones

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

.....	i
ema	1
.....	8
.....	9
.....	11
.....	12
psicológicas	15
gica	15
.....	16
.....	17
del Somatotipo,técnica de	19
ra la Determinación	20
o de la Composición	26
Composición Corporal	28
sición Corporal	30
empeño del atleta	31
de la Composición	31
o	32
de la Población Atlética	33
cesto	33
po y Composición Corporal	40
Somatotipo de los	41
.....	42
.....	42
.....	43
.....	44
S	47
TADOS	50
Resultados	73
OMENDACIONES	81
-Conclusiones	81
-Recomendaciones	82
BIBLIOGRAFIA	84
ANEXOS	87

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1- Porcentaje de grasa y porcentaje de músculo de los jugadores distribuidores	51
2- Porcentaje de grasa y porcentaje de músculo de los jugadores aleros	54
3- Porcentaje de grasa y porcentaje de músculo de los jugadores postes	57
4- Promedio por porcentajes de grasa por posición y general de todos los jugadores del estudio	60
5- Promedio por porcentaje de músculo por posición y general de todos los jugadores del estudio	60
6- Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos distribuidores de la muestra	61
7- Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos aleros de la muestra	63
8- Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos postes de la muestra	65
9- Promedios de los componentes del somatotipo en cada posición de juego y promedios generales	67
10- Distribución porcentual de los basquetbolistas de acuerdo a la clasificación somatotípica.....	70
11- Distribución porcentual de los basquetbolista de acuerdo a la posición de juego y a la clasificación somatotípica.....	72

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1- Comparación del porcentaje de la grasa ideal con la real en los distribuidores	52
2- Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en los distribuidores	53
3- Comparación del porcentaje de grasa ideal con la real en los aleros	55
4- Comparación del porcentaje de músculo ideal con el real en los aleros	56
5- Comparación del porcentaje de la grasa ideal con el real en los postes	58
6- Comparación del porcentaje del músculo ideal con el real en los postes	59
7- Datos promedio de los tres componentes del somatotipo en los distribuidores	62
8- Datos promedio de los tres componentes del somatotipo en los aleros	64
9- Datos promedio de los tres componentes del somatotipo en los postes	66
10- Comparación de los promedios de los Componentes del somatotipo para cada posición de juego	68
11- Promedios generales de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia del basquetbolista costarricense	69

12- Distribución porcentual de los basketbolistas
de acuerdo con la clasificación somatotípica..... 71

RESUMEN

El presente trabajo, es el requisito que permite a los investigadores Errol Alterno Foster y Luis Fernando Rodríguez Barrantes optar al título de Licenciados en Educación Física.

El trabajo se denomina "Determinación de la composición corporal y el somatotipo de los jugadores de baloncesto del campeonato costarricense de primera división de 1987." El propósito de esta investigación es contribuir a mejorar el nivel deportivo del baloncesto costarricense, sirviendo como base de información para la selección de los basquetbolistas y como guía de su entrenamiento.

El principal objetivo de la investigación es determinar 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 del trabajo, corresponden a los equipos clasificados para la pentagonal final de dicho campeonato, formando un grupo total de cuarenta individuos. En la determinación de la composición corporal se da énfasis en el porcentaje de grasa y el porcentaje de músculo, obtenidos mediante el procedimiento seguido por Ross y Wilson. (1974). En cuanto al somatotipo, éste se determina por medio de la técnica confeccionada por Heath y Carter .

En los resultados obtenidos, el porcentaje de grasa del grupo total fue de 12.40%, con datos para los aleros de 12.11%,

los distribuidores 12.02% y los postes de 13.09%. A su vez en el porcentaje de músculo se presenta un dato general de 46.86%, con un 47.71% para los distribuidores; 46.97% para los aleros y 45.92% para los postes.

Con respecto al somatotipo un 2.735 - 3.968 - 3.209 fue el resultado general. Los distribuidores presentan un 2.644 - 4.175 - 2.885; los aleros un 2.670 - 3.972 - 3.324 y por último los postes muestran un somatotipo 2.892 - 3.758 - 3.418.

En esta investigación se logra concluir que los basquetbolistas del estudio, con respecto a 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. Con respecto a la clasificación somatotípica sólo un 40% de los sujetos, presentan un somatotipo ectomorfo-mesomorfo, ectomorfo-mesomórfico o mesomorfo-ectomórfico, considerados los más aceptables para la práctica deportiva del baloncesto.

DEDICATORIA

Yo, Errol Alternó, dedico esta tesis a mis padres Maryorie y Cirilo, a mi abuela Iris, a mi hija Wendy y a mis hermanos, los cuales fueron bastiones para el logro de mi meta.

Yo, Fernando Rodríguez, dedico esta tesis a mis hermanos, y principalmente a mi Madre Flory Barrantes y a mi Padre Fernando Rodríguez, por su apoyo a lo largo de toda mi vida.

AGRADECIMIENTO

Los autores de este trabajo agradecemos a nuestro tutor, el Dr. Bernal Gutierrez Alpizar quien con sus sabios consejos logró orientarnos exitosamente.

Agradecemos a todas aquellas personas que nos brindaron su colaboración para que este trabajo pudiera concluirse con éxito; especial mención para los lectores Lic. José Miguel Vega, Lic. Warren Porras, Prof. Clemencia Conejo y Msc. Marielos Villalobos.

Especial gratificación a nuestro compañero Oscar Aguilar, quien estuvo siempre dispuesto a brindarnos su ayuda y fue parte importante en la culminación de este informe.

INTRODUCCIÓN

CAPITULO

I

INTRODUCCION

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es común usar los calificativos de que una persona es obesa, alta o musculosa, esto se hace generalmente con base en las características físicas más notorias en el individuo. En este caso se está hablando de la predominancia morfológica, sin tener un estudio al respecto que permita afirmar la constitución del sujeto.

Desde tiempos antiguos, el conocer la constitución física del ser humano, ha ocupado un papel importante en el quehacer de grandes hombres de ciencia. Lázaro Riviere introdujo conceptos que hablan sobre tipos de herencia, sexo y ambiente. Consideró que el temperamento es hereditario y condicional al mismo tiempo. Estos conceptos propiciaron una base importante en lo que se refiere a las explicaciones y determinaciones del biotipo y somatotipo, que puede ser definido como la apariencia física o la estructura del individuo. (Nilo, 1983).

Di Giovanni fue el primero en utilizar bases morfológicas para establecer una clasificación, siendo también el primero en realizar evaluaciones estructurales para clasificar a los sujetos en lo que él llamó combinaciones morfológicas (Nilo, 1983).

Villanueva (1979) comenta que Viola utilizó las medidas antropométricas para determinar dos modalidades de la variación de la forma humana: la forma longilínea, y la forma brevilínea.

Igualmente Villanueva (1979) cita que fue Nicolás Pende en 1921 quien profundizó los estudios referentes a la composición corporal agregando investigaciones sobre endocrinología, fisiología del desarrollo físico, psíquico, bioquímica humoral, neurolo-

gía vegetativa y psicología diferencial. Con todo esto define la biotipología humana como la ciencia que se ocupa de todo aquel complejo particular de manifestaciones vitales de orden anatómico, humoral, funcional y psicológico.

Según Nilo (1983), uno de los autores clásicos en lo que concierne a la constitución corporal es William Sheldon quien por primera vez utiliza el término de somatotipología. Sheldon constituyó su teoría basándose en los tres componentes principales que están presentes en las tres capas embrionarias: endodermia, mesodermia y ectodermia. Dependiendo de cuál de estas capas predomina en el desarrollo humano, así el individuo se constituye en un sujeto endomorfo, mesomorfo o ectomorfo, que son los tres tipos constitucionales de su teoría del somatotipo.

Dentro de lo que es el estudio de la constitución física, también es necesario tratar el tema de la composición corporal, que es la distribución proporcional de hueso, músculo, grasa y residuos en el cuerpo, y que ha llegado paralelamente con el somatotipo a ocupar lugares de privilegio entre las investigaciones de los entes que procuran obtener logros deportivos.

Para el buen desempeño en cada especialidad deportiva, además del sistema de entrenamiento y de los aportes psicológicos, es importante poseer el tipo de composición corporal y el somatotipo correspondiente a la especialidad deportiva, que permita lograr el éxito y en dado caso de no poseerlos, dar una orientación acerca de los sectores en que se tendrían que enfatizar las exigencias del entrenamiento con el fin de alcanzar los puntos óptimos, para lograr un buen desempeño.

En la actualidad las investigaciones en estos campos se han

desarrollado con gran aceptación en muchos países del mundo, por ejemplo Godoy, Huberman y Ugarte (1979) aplican estos métodos en un estudio que fue realizado acerca del somatotipo, composición corporal y rendimiento deportivo de levantadores de pesas, con edades entre 16 y 20 años, de nacionalidad venezolana, colombiana, brasileña, chilena, argentina, peruana y boliviana. Los investigadores concluyeron que los levantadores de pesas son mesomórfico-endomórficos y presentan porcentajes de grasa que van de 10.2% al 21%. (Archivo de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte, Marzo, 1979).

En una investigación similar, Betty Méndez (1981) estudió a un grupo de atletas venezolanos. Para ello utilizó una muestra de 175 atletas de ambos sexos de las siguientes representaciones nacionales: natación, baloncesto, voleibol, levantamiento de pesas, gimnasia y atletismo. El objetivo de esta investigación titulada "Los atletas venezolanos y su tipo físico", fue la determinación del tipo físico característico de los atletas venezolanos con base en los valores medios de los grupos de individuos que integran las diferentes selecciones nacionales por especialidad deportiva y hacer una comparación entre ellas. En este estudio se concluyó que existen diferencias significativas en el somatotipo de las diferentes especialidades deportivas. Como resultado interesante se encontró que el somatotipo del basquetbolista presenta los siguientes datos: endomorfia 1.92, mesomorfia 4.42, ectomorfia 3.66. Estos resultados revelaron que el basquetbolista es el que presenta el valor de ectomorfia más alto 3.66, a la vez la mesomorfia del basquetbolista es una de las mayores de todos los deportistas.

Por otro lado, Rodríguez Alonso, realizó un estudio sobre el somatotipo de nadadores juveniles de alto rendimiento durante una competencia internacional denominada "Amistad", llevada a cabo en Cuba en 1977. Rodríguez utilizó 57 mujeres a las cuales determinó el somatotipo de acuerdo con el método de Heath-Carter. El objetivo de su estudio fue determinar la importancia del somatotipo en la natación de rendimiento, haciendo una clasificación por estilos. Entre las conclusiones de la investigación se tiene que el somatotipo es un factor fundamental y los componentes más importantes son el ectomorfismo y el mesomorfismo. Además concluyó que los nadadores de pecho y mariposa presentan un somatotipo mesomorfo-ectomorfo y los nadadores de estilo libre y dorso son ectomorfo-mesomorfo.

Paralelamente Galiano, Ruiz y Comaposada efectuaron un estudio cineantropométrico en 1984 con jugadores de baloncesto de raza blanca y negra de la Liga Nacional Española. La muestra utilizada fue de treinta y cuatro jugadores que participaron en la temporada de 1983-84. Los criterios de selección para la muestra fueron: tener edad entre veinte y treinta años, ser jugador "pivot", haber jugado más de ocho años, tener más de diez horas de entrenamiento por semana. La muestra estuvo compuesta por diez jugadores norteamericanos de raza negra y cinco de raza blanca, diez españoles de raza blanca y un grupo control seleccionado al azar de nueve jugadores españoles. Los investigadores llegaron a la conclusión de que el jugador español tiene un 1% de grasa menos que los norteamericanos negros. El español es más ectomorfo que el norteamericano, que presenta un índice superior de mesomorfia. Encontraron que el somatotipo ideal es de 3.02 +

3.54 - 3.17. A su vez el porcentaje de grasa de los postes españoles fue de 12.12% y para los norteamericanos negros fue de 13,12%.

Todos estos estudios enfocan cómo la constitución corporal y el somatotipo del ser humano, ejercen influencia sobre el rendimiento de un deportista. Lo anterior muestra que los estudios de este tipo pueden brindar un gran aporte para la selección de tipos aptos para la práctica deportiva y más específicamente, pueden facilitar la selección de los atletas en la especialidad deportiva de acuerdo con su somatotipo y composición corporal. Nótese que en la mayoría de los países en los cuales el deporte adquiere un nivel de rendimiento bastante elevado, los deportistas se seleccionan considerando su constitución corporal y somatotipo. Cuba, Chile, Venezuela, España y Estados Unidos son algunos de los países que utilizan esas evaluaciones. En nuestro país, hasta el momento, no se reporta en la literatura, la realización de un estudio de la constitución física con deportistas costarricenses.

Uno de los deportes que ha tratado de explotar al máximo las cualidades y condiciones humanas, es el baloncesto. Este deporte requiere de jugadores con un somatotipo y una constitución corporal específica que les permita desarrollar con mayor eficiencia las destrezas que este deporte demanda Bosc (1981) refiriéndose a esto dice que, como tendencia general, el baloncesto ha buscado hombres cada vez más altos, más fuertes y más atléticos.

En Costa Rica, el baloncesto ha experimentado un gran auge y en la actualidad es uno de los deportes más practicados en el país. Las autoridades deportivas del baloncesto costarricense

ante este avance, se han preocupado por elevar el rendimiento deportivo: seleccionando objetivamente sus federativos, masificando y regionalizando la práctica del baloncesto, confeccionando campeonatos atractivos y competitivos, acondicionando centros de competencia, capacitando árbitros y técnicos, así como tratando de seleccionar científicamente los jugadores.

En lo que respecta a la selección y preparación científica de los jugadores, ésta se basa fundamentalmente en los aspectos técnicos dándole poca importancia a los factores psicológicos y a la constitución física necesaria en cada rol.

A falta de un estudio que sirva de base para la selección de los deportistas constitucionalmente aptos para practicar deporte en Costa Rica, es que nace la principal inquietud para la realización del presente trabajo.

Los estudios citados anteriormente demuestran la importancia de conocer el somatotipo y la composición corporal de un atleta para poder seleccionarlo en el deporte apropiado y así obtener eficiencia en sus resultados. El presente trabajo de investigación pretende servir como base para que los responsables realicen una adecuada selección física de individuos para que jueguen baloncesto y como guía para el entrenamiento de los basquetbolistas y así contribuir al mejoramiento del rendimiento deportivo. Por tanto, este trabajo tiene por objeto determinar el somatotipo y la composición corporal de los jugadores masculinos de baloncesto (de los cinco equipos clasificados para la pentagonal final) de la temporada 1987 del campeonato costarricense de primera división, realizando una clasificación de acuerdo con las

posiciones de juego: distribuidor, alero y poste. El principal objetivo que se persigue en este estudio, es contribuir a elevar el nivel de rendimiento deportivo, sirviendo como fuente primaria de información sobre la composición corporal y el somatotipo del basquetbolista costarricense y como referencia para su selección y guía de entrenamiento.

OBJETIVOS

- 1- Determinar la composición corporal y el somatotipo del basquetbolista de la primera división de Costa Rica en 1987, de acuerdo con la posición de juego: distribuidor, alero, poste.

- 2- Comparar el porcentaje de grasa, el porcentaje muscular, y somatotipo del basquetbolista de la primera división de Costa Rica del año 1987, con los niveles citados por la literatura especializada para desempeñarse en la actividad basquetbolística de acuerdo con la posición de juego.

DEFINICION DE TERMINOS

- Alero: jugador de baloncesto que generalmente se coloca a los lados de la cancha, a la altura de la línea de tiro de foul.
- Balanza: Instrumento para medir el peso de los individuos.
- Caliper: calibrador de pliegues cutáneos, tiene dos ramas móviles en forma de pinza y un dial que registra la apertura de sus ramas en milímetros. (ver fig # 2).
- Circunferencia muscular: distancia circular localizada en una región muscular determinada.
- Diámetros óseos: distancia lineal localizada entre dos extremos transversales de un hueso.
- Distribuidor: jugador de baloncesto responsable de desencadenar el ataque de su equipo, generalmente es el jugador más pequeño de su equipo.
- Grasa Corporal: cantidad de grasa que tiene el individuo, medible en kilogramos y en porcentaje.
- Músculo Corporal: cantidad de músculo esquelético que tiene un sujeto, medible en kilogramos y porcentaje.
- Plano de Frankfort: trazo de una línea horizontal paralela al suelo, entre el borde inferior de la órbita ocular y el orificio auditivo externo.
- Peso: factor medible, en kilogramos, aplicado en este estudio a la estructura corporal del individuo, para determinar la masa.
- Peso Magro: masa corporal libre de grasa.
- Peso Muscular: cantidad de masa corporal correspondiente exclusivamente a músculo esquelético en el cuerpo. Es transformable a porcentaje en relación con el peso corporal total.

- Peso Oseo: cantidad de hueso corporal del individuo medible en kilogramos y porcentaje.
- Peso Residual: cantidad de víceras que contiene el cuerpo humano (pulmones, hígado, corazón, intestinos, etc.) medible en kilogramos y porcentaje.
- Pliegue cutáneo: porción de piel y tejido graso, tomado por los dedos de la mano en forma de pinza, localizado en puntos específicos.
- Poste: jugador de baloncesto colocado en las posiciones más próximas al tablero, generalmente es el hombre más alto del equipo.
- Primera división de baloncesto de Costa Rica: categoría mayor del baloncesto federado de Costa Rica.
- Talla: estatura del sujeto, tomado de los pies a la parte superior de la cabeza, en posición anatómica, respetando el plano de Frankfort, medible en metros.
- Vernier: Instrumento metálico de alta precisión, posee dos ramas, una fija y otra móvil, utilizado para medir los diámetros óseos. (ver fig # 1).
- Vertex: punto más alto 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.

LIMITACIONES

A continuación se presentarán varios factores que han interferido de alguna manera en la realización de esta investigación.

- 1- La suspensión del campeonato de baloncesto por casi tres meses afectó el desarrollo regular de los entrenamientos de los equipos y por consiguiente ocasionó problemas en el momento de localizar a todos los jugadores en sus respectivos lugares de entrenamiento.

- 2- Disminución en el tamaño de la muestra original de cincuenta sujetos producto de las lesiones sufridas y/o la ausencia de algunos jugadores de los diferentes equipos.

CAPITULO

I I

**MARCO
CONCEPTUAL**

MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se tratan algunos temas que sirven como referencia para apoyar y facilitar la comprensión del trabajo.

Entre los temas que se desarrollan están: tipología, generalidades del somatotipo, principales técnicas para determinar el somatotipo, antecedentes del estudio de la composición corporal, las regiones de medición de composición corporal, los componentes de la composición corporal importantes para el desempeño del atleta, reglas para medir la composición corporal y el somatotipo, la composición corporal de la población atlética, generalidades del baloncesto; y referencias de la composición corporal y del somatotipo de los basquetbolistas.

BIOTIPOLOGIA

Los precursores de la biotipología moderna y que mayores aportes realizaron fueron Hipócrates (460-377 A.C.), Galeno (131-200 A.C.), Riviere (1680), Rostan (1826) y Giovanni (1904). (Nilo, 1983).

Luego aparecen las diferentes escuelas biotipológicas, entre ellas, la escuela francesa, donde sobresale Hallé (1754-1822), y que basa su principio en el aspecto anatómico y describe tres temperamentos: vascular, muscular y nervioso. En el período moderno de la escuela francesa está Sigaud (1861-1921), quien establece otra clasificación basándose en cuatro grandes sistemas orgánicos que están en relación continua con el ambiente alimenticio, físico, social y atmosférico, de acuerdo con esto describe cuatro tipos humanos, que llama tipos francos estos tipos son:

respiratorio, digestivo, muscular y cerebral. (Ross y Wilson, 1974).

La escuela biotipológica italiana tiene sus diferencias con la francesa. "La división de los tipos morfológicos de Giovanni se confirmó con el método anatomoantropométrico externo de Viola, que con base en los resultados de sus indagaciones distingue a los tipos humanos en longitipo microsplácnico, braquitipo megasplácnico, y normotipo normosplácnico, correspondiente a la primera, a la tercera y a la segunda combinación morfológica de Giovanni." (Nilo, 1983, p.155).

Viola consideró además de los tres anteriores, dos tipos secundarios que son el paracentral superior y el paracentral inferior, en los cuales la masa somática se puede encontrar respectivamente en demasía o poca proporción y que se encuentra debidamente distribuida de acuerdo con las leyes de la proporción corporal. (Nilo 1983). Por otro lado, por medio de la antropometría demostró que existen dos modalidades de la variación de la forma humana: en sentido longilíneo y en sentido brevilíneo. (Ross y Wilson, 1974).

También Pende hace sus aportes, añadiendo a la morfología tradicional de Giovanni y Viola, el estudio individual de la endocrinología y de la fisiología del desarrollo físico y psíquico. Pende dio un significado más extenso a lo que se refiere a la constitución, dándole el nombre de biotipo humano, y dijo que maduraba bajo la acción ejercida por los caracteres externos. (Nilo, 1983).

Por otro lado se tiene una de las escuelas más importantes en este campo. Nos referimos a la escuela biotipológica americana



que presenta entre sus figuras sobresalientes a William Sheldon, uno de los máximos revolucionarios de la biotipología y el somatotipo en la actualidad (Nilo, 1983). Posteriormente Parnell realiza algunas modificaciones a la teoría de Sheldon y conforma una nueva técnica para la determinación del somatotipo. De igual manera, Heath y Carter "perfeccionan" las técnicas de sus antecesores y así configuran su método, el más utilizado en la actualidad. (Villanueva, 1979).

Algunos autores han encontrado diferencias somatotípicas en atletas de actividades específicas, Carter (1970) reportó las siguientes diferencias encontradas en el somatotipo de atletas campeonas: en nadadoras, donde el más alto promedio es el de mesoendomorfas, las golfistas endomesomórficas y en gimnastas el predominio es la mesomorfia.

La noción de "tipo" deriva del significado etimológico de persona (máscara). En el teatro antiguo había un número limitado de papeles, cada uno de ellos reconocible por su máscara y correspondiente a un estilo particular de comportamiento, en cierto sentido ejemplar.

La tipología pretende clasificar a los hombres según los "tipos" personológicos más característicos y difundidos. Naturalmente, toda tipología tiene grandes límites, ya sea porque el infinito polimorfismo de la humanidad no puede reducirse a una galería de tipo "standar", ya sea porque una tipología verdaderamente exhaustiva no debería considerar sólo ciertos aspectos parciales de la personalidad, sino que debería tener en cuenta todos sus componentes (morfológicos y constitucionales, temperamentales, carácter e intelectuales). Las tipologías se pueden

dividir en tres categorías: A) Morfo-fisio-psicológicas, B) Psico-fisiológicas y C) Psicológicas.

TIPOLOGIA MORFO-FISIO-PSICOLOGICAS.

No hay duda de que ciertos tipos morfológicos se asocian constantemente a tipos psicológicos definidos. De esta observación deriva el intento de predecir un estilo de comportamiento a partir del examen de la estructura física, de acuerdo con lo que ya hicieron Hipócrates y Galeno al identificar cuatro tipos psico-físicos: sanguíneos, melancólicos, flemáticos y coléricos.

Las dos tipologías más conocidas son la de Kretschmer y la de Sheldon. (Antonelli, 1978).

TIPOLOGIA DE KRETSCHMER.

Deriva de la observación de casos patológicos y considera tres tipos principales y uno accesorio:

- A) Tipo pícnico-ciclotímico: significa espeso, denso, tendencia a la acumulación de adiposidad en el tronco, pobre desarrollo de los miembros.
- B) Tipo leptosómico: significa delgado, estrecho, musculatura escasa, tórax largo, predispuesto a la esquizofrenia.
- C) Tipo atlético-viscoso: significa robusto con carácter definido por la asociación de una cierta explosividad con una tranquila viscosidad.
- D) Tipo displásico. Reúne numerosas variables dismórficas y es menos individualizado.

TIPOLOGIA PSICO-FISIOLOGICA.

Las más representativas de esta tipología son la de Pavlov y

la de Heymans, las cuales se interesan por la integración de características del funcionamiento del sistema nervioso y de tipos psicológicos. De la diversa asociación de estos rasgos se obtuvo ocho tipos caracterológicos: amorfo, apático, nervioso, sentimental, sanguíneo, flemático, colérico y pasional. Esta tipología entra en la categoría psico-fisiológica, ya que deriva de la teoría de Gross, para el que todo fenómeno psíquico (emoción) libera una actividad de las células nerviosas que persiste aún, después de que haya cesado el fenómeno. (Antonelli, 1978).

TIPOLOGIA PSICOLOGICA.

Son categorías tipológicas desvinculadas del componente fisiológico de la personalidad. Corresponden a las tipologías de Jung, de Rorschach, de Schneider y la Psicoanalítica. (Antonelli, 1978).

Tipología de Jung: Se limita a un sólo rasgo del carácter, la disponibilidad social, de tipo extrovertido e introvertido.

Tipología de Rorschach: Influída por la de Jung, es la base de la prueba proyectivo del mismo, se distinguen tres tipos: tipo extratensivo, tipo intratensivo, tipo coartado.

Tipología de Schneider: Clasifica las anomalías de la personalidad en siete tipos: Tipo bipertímico: desviación estable del humor hacia la euforia; tipo fanático: caracterizado por rigidez, hipertrofia del yo (orgullo); tipo bisteroide: que necesita hacerse valer, egocéntrico; tipo inestable: es inestable social y del humor; tipo explosivo: caracterizado por violentas reacciones emocionales, de tipo agresivo; tipo apático: pobreza, frialdad de la vida emocional; tipo asténico: corresponde al cuadro de la

neurastenia de alarma.

Tipología Psicoanalítica. Describe muchos tipos que sin embargo, nunca estuvieron claramente organizados en una clasificación significativa. (Antonelli, 1978).

Dentro del amplio campo de estudio de la biotipología, se incluye el somatotipo que se encarga de un análisis físico cuantitativo de la estructura del ser humano, del cual trataremos en las siguientes líneas.

SOMATOTIPO

La escuela biotipológica americana, tiene como máximo exponente a Sheldon, quien introdujo el concepto de somatotipología en el ambiente científico en este campo (Proyecto Juventud, 1986). Sheldon definió somatotipo como "la trayectoria por la cual un organismo viviente pasará bajo condiciones estándar de nutrición y en ausencia de una patología de efectos graves". (Villanueva, 1979, p.17).

Este autor basa su teoría en los tres componentes primarios del cuerpo: endodermo, mesodermo, y ectodermo. El primer componente, es donde existe relativa preponderancia en la economía corporal, el segundo componente se refiere al predominio relativo de los tejidos óseos, músculos y tejido conjuntivo, y el tercer componente, predominio de las líneas frágiles.

La técnica para determinar el somatotipo utilizada por Sheldon, está basada en el estudio de las fotografías estandarizadas; se toma al sujeto en tres posiciones; frontal, lateral y dorsal. Las tres tomas deben ser efectuadas dentro de una misma placa fotográfica, el sujeto debe estar desnudo y la toma es de cuerpo

entero. (Ross y Wilson, 1974).

El somatotipo consta de tres cifras, que son las que indican la dominancia de cada uno de los tres componentes, estas cifras van del 1 al 7. La endomorfia completa o extrema, se representa por 7-1-1, para la mesomorfia extrema es la escala 1-7-1, y para la ectomorfia extrema es de 1-1-7.

El primer componente del somatotipo es la endomorfia, la cual corresponde a la capa interna durante la etapa embrionaria de la vida humana. Esta endomorfia se caracteriza por un gran desarrollo de las víceras digestivas y corresponde con una predominancia relativa del sistema vegetativo, tendiente a la gordura y a las formas redondeadas del cuerpo.

La mesomorfia, que corresponde al segundo componente, tiene su base embrionaria en el mesodermo. En éste predominan el tejido óseo, tejido muscular y tejido conjuntivo. Los sujetos mesomorfos son de gran masa muscular y desarrollo esquelético.

El último componente, ectomorfia, corresponde a un predominio de las formas lineales y frágiles, donde existe una mayor superficie con respecto a la masa corporal. Es decir que un sujeto ectomórfico es alto y con un bajo peso, lo que se entiende más claramente en la determinación del índice ponderal, que es la división de la estatura entre la raíz cúbica del peso.

La fuerza con que se presentan los diferentes componentes en un individuo, se representan en los términos endomorfo - mesomórfico, mesomorfo - endomórfico, mesomorfo - ectomórfico, ectomorfo - mesomórfico, ectomorfo - endomórfico, y endomorfo - ectomórfico. Estos términos representan el orden de predominancia de los dos componentes más fuertes en el somatotipo de un sujeto; en

esta terminología se excluye el componente más débil. (Villanueva, 1979).

En somatotipos donde existe un componente notoriamente superior ante los otros dos que muestran la misma fuerza, la terminología utilizada es endomorfo (5-2-2), mesomorfo (3-5-3), y ectomorfo (2-2-5) equilibrados. (Villanueva, 1979).

Los sujetos endomorfo - mesomorfo, mesomorfo - ectomorfo y endomorfo - ectomorfo, son aquellos donde sus dos principales componentes presentan la misma fuerza, (4-4-2, 2-4-4, 4-2-4).

En los somatotipos medios es donde no se presenta una clara superioridad de ningún componente, ejemplo: 3-3-4, 4-4-3, 3-4-3. (Villanueva, 1979).

REPRESENTACION GRAFICA DEL SOMATOTIPO, TECNICA DE SHELDON.

El somatotipo está dado por tres variables, por tanto su representación gráfica debe hacerse mediante un sistema de tres coordenadas. De esta forma, el somatotipo se representa por un punto determinado por el valor de los tres componentes. (Proyecto Juventud, 1986).

En el somatograma o somatocarta, como se le denomina a este sistema de coordenadas, el eje vertical corresponde a la mesomorfia, el eje que parte del centro a 120 grados hacia la izquierda del eje vertical representa la endomorfia y el eje que está 120 grados a la derecha del eje de la mesomorfia, determina la ectomorfia. La determinación del punto está dada por dos valores en un sistema de coordenadas cartesianas, con un eje X y un eje Y. La determinación de los puntos en estos dos ejes, según el diagrama de Sheldon, se calcula así:

$X = 7 + \text{ectomorfia} - \text{endomorfia}$.

$Y = 13 + 2 * \text{mesomorfia} - \text{endomorfia} + \text{ectomorfia}$. (Vi-

llanueva, 1979).

PRINCIPALES TECNICAS PARA LA DETERMINACION DEL SOMATOTIPO

PRIMERA TECNICA DE SHELDON.

En 1940, Sheldon publica su primera técnica para determinar el somatotipo. Esta técnica consiste en obtener tres fotografías estandarizadas en la misma placa, la primera se toma al sujeto de frente, la segunda de costado y la última fotografía de espaldas. Luego se determina la estatura y peso del individuo (Ross y Wilson, 1974). Partiendo de los negativos de la fotografía estandarizada, se deben medir 17 diámetros corporales:

Fotografía Frontal:

- 1- Anchura facial.
- 2- Anchura facial.
- 3- Grosor transversal del cuello.

Fotografía Lateral:

- 4- Grosor anteroposterior del cuello.
- 5- Espesor del tronco.
- 6- Espesor del tronco.
- 7- Espesor del tronco.
- 8- Grosor superior del brazo.
- 9- Grosor inferior del brazo.
- 10- Grosor inferior del brazo.
- 11- Grosor superior del muslo.
- 12- Grosor inferior del muslo.

Fotografía Dorsal:

- 13- Anchura del tronco.
- 14- Anchura del tronco.
- 15- Anchura del tronco.
- 16- Grosor superior de pierna.
- 17- Grosor inferior de pierna.

Esta técnica se basa en una apreciación antroposcópica para determinar el componente dominante en el sujeto. (Villanueva, 1979). (Ver anexo, figura 14).

SEGUNDA TECNICA DE SHELDON. (Villanueva, 1979).

Esta fue presentada en 1965 y surgió de un trabajo con una serie de casi cien medidas antropométricas, hasta encontrar lo que resolvía los principales problemas de su primera técnica. Esta medida se basa en el "índice del tronco" que es la superficie superior del tronco sobre la superficie inferior de éste, el índice del tronco distingue la mesomorfia de la endomorfia. Este índice es constante en la vida del individuo a partir de los tres años de edad y además es independiente del estado nutricional.

Los estudios del índice de tronco mostraron las siguientes características:

- El índice es casi una constante en aquellos somatotipos cuya endomorfia y mesomorfia están balanceados.

- La variación es independiente de la ectomorfia en ambos sexos.

- Entre mayor índice de tronco hay más mesomorfia y entre menor índice, mayor es la endomorfia. (Villanueva, 1979).

Este índice ofrece un proceso objetivo para calcular la endomorfia y la mesomorfia; la ectomorfia se calcula con el índice ponderal y se registra el mayor peso alcanzado por el sujeto durante toda la vida.

TECNICA DE SOMATOTIPO DE PARNELL. (Villanueva, 1979). → Su

Parnell acepta la clasificación que diera Sheldon en 1940, sin embargo aclara que la denominación de adiposidad, muscularidad y lineabilidad es más conveniente. Mantiene la escala de puntuación de siete por componente.

La técnica de Parnell se basa en la toma de 9 medidas antro-

antropométricas: estatura, peso, diámetro bicondilar del húmero, diámetro bicondilar del fémur, circunferencia máxima del brazo en contracción, circunferencia máxima de pantorrilla en reposo, pliegues cutáneos de tríceps, subescapular y suprailíaco. La utilización de estas medidas permiten la determinación de los tres componentes del somatotipo; así la adiposidad se calcula utilizando los pliegues cutáneos; la muscularidad utilizando los diámetros bicondiliares y las circunferencias musculares; la relación estatura - peso, permite obtener la lineabilidad.

Para la obtención de los puntos antropométricos debemos considerar lo siguiente:

- ESTATURA: con el individuo de pie, erguido, la estatura se registra en milímetros y se transforma en pulgadas.

- PESO: lo más neto posible, se registra en kilogramos y se convierte en libras.

- PLIEGUES CUTÁNEOS: tomados del lado derecho del sujeto, se registran en milímetros y décimas.

TRÍCEPS: Se toma con el brazo extendido y relajado, con la palma de la mano haciendo contacto con el muslo. El pliegue se toma a la mitad de la distancia entre el acromion y el punto radial.

SUBESCAPULAR: Con el individuo de pie, en posición normal y los brazos a los lados. La medida se ubica exactamente en el ángulo inferior de la escápula. El calibre debe tener la misma orientación de las costillas.

SUPRAILIACO: Se toma sobre la espina iliaca superior, con

una orientación diagonal hacia abajo y afuera.

- **DIAMETROS BICONDILIARES:** registros hechos en milímetros con un compás de corredera.

HUMERO: Distancia entre cóndilo lateral y cóndilo medial, con el brazo en ángulo de 90 grados a nivel de codo.

FEMUR: El individuo se sienta en una silla, con los pies apoyados en el suelo y la pierna vertical. Se toma la distancia entre cóndilo lateral y cóndilo medial y se registra en milímetros.

- **CIRCUNFERENCIAS MUSCULARES:** se registran en milímetros, tomadas con una cinta metálica.

BRAZO: Con el biceps en la mayor contracción posible y en el punto de mayor circunferencia.

PIERNA: Con la pierna en reposo, se toma a nivel de la máxima circunferencia del gastrocnemio.

Luego de realizadas todas estas medidas se pasan a un cuadro diseñado especialmente, que da los resultados para cada componente. (Ver anexo)

TECNICA DEL SOMATOTIPO HEATH - CARTER. (Carter, 1983).

Heath y Carter estudiaron juntos las técnicas somatotipológicas de Sheldon y Parnell, llegando a las siguientes consideraciones:

- La escala de 7 puntos que propone Sheldon y adopta Parnell, no es suficiente ya que investigaciones hechas por Tanner en 1964, Roberts y Bainbridge en 1963 y Seltzer en 1964 demostraron que existen sujetos que tienen puntuaciones superiores a 7 en los diferentes componentes.

- El somatotipo es una característica del individuo que varía a través de los años como producto de factores como: dietas, enfermedades y entrenamiento físico. Por tal razón la corrección por edad no tiene aplicabilidad.

- Es innecesario hacer escalas diferentes para cada sexo.

Derivado de lo anterior, nos dice Villanueva (1979) que lo que Heath y Carter enfatizan es la determinación del fenotipo de los individuos en un momento específico de su vida, lo que ayuda a conocer la condición física o grado de entrenamiento del sujeto investigado.

170 Siguiendo con la técnica de Heath - Carter, lo que se hace es extrapolar valores de la técnica de Parnell para poder ampliar las escalas que eran insuficientes, además se elimina la corrección de acuerdo con la edad.

Determinación del Somatotipo Según Heath-Carter. (Carter, 1983).

Estos dos investigadores toman las mismas medidas que propusiera Parnell, pero agregan el registro del pliegue cutáneo de la pantorrilla.

La determinación del somatotipo mediante esta técnica consiste en el siguiente proceso luego de registrar las ya conocidas medidas antropométricas.

-DETERMINACION DE LA ENDOMORFIA.

Se suman los pliegues cutáneos del triceps, subescapular y suprailíaco, el resultado se localiza donde corresponde, según la hoja especial diseñada por Heath-Carter. Luego de marcar el valor encontrado, buscamos en orden de columna, el dato correspondiente al primer componente.

-DETERMINACION DE LA MESOMORFIA.

La estatura se convierte a pulgadas y se localiza el dato más próximo en la hoja del somatotipo, lo mismo se hace con los diámetros óseos. Las circunferencias musculares se corrigen por la resta de su respectivo pliegue cutáneo y se marcan dichas diferencias de la misma forma que los datos anteriores. Se cuenta el número de columnas que hay entre la marca más a la derecha y la marca más a la izquierda de los valores de diámetros óseos y circunferencias musculares y se obtiene la mitad de columnas de este valor. Luego se cuenta el número de columnas entre la marca de la estatura y esta última marca. Posteriormente pasamos al punto correspondiente al segundo componente y a partir del valor "4", sea hacia la derecha o a la izquierda, según la dirección de las marcas estatura = valor último de columnas, se cuenta en columnas, la diferencia entre las columnas estatura valor medio de las cuatro marcas iniciales.

-DETERMINACION DE LA ECTOMORFIA.

La ectomorfia se calcula por el índice ponderal: estatura sobre raíz cúbica del peso. El resultado se ubica en el valor más próximo en el lugar correspondiente en la hoja especial, luego se localiza sobre la columna donde está la marca, el valor determinado para el último componente. (Ver anexo).

Para facilitar la determinación del somatotipo, Carter propuso una serie de ecuaciones matemáticas aplicadas para dicho propósito.

Endomorfia.

$$-0.7182 + 0.1451 (x) - 0.00068 (x^2) + 0.0000014 (x^3)$$

Donde (x) es la sumatoria de los pliegues cutáneos de tri-

ceps, subescapular y suprailiaco, multiplicado por 170.18 y dividido entre la estatura del sujeto en centímetros.

Mesomorfia.

$$0.858 (U) + 0.601 (F1) + 0.188 (B) + 0.161 (P) - 0.131 (H) + 4.50$$

Donde: U = diámetro óseo del húmero.

F = diámetro óseo del fémur.

B = circunferencia del biceps menos pliegue del triceps.

P = circunferencia de pantorrilla menos pliegue de pantorrilla.

H = estatura.

Ectomorfia.

$$IP (0.732) - 28.58 \quad \text{SI } IP > 40.75$$

$$IP (0.463) - 17.63 \quad \text{SI } IP \leq 40.75$$

Donde: IP = Estatura / $\sqrt{\text{peso}}$.

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LA COMPOSICION CORPORAL

Como lo citan Ross y Wilson (1974) y Brozek (1961), fue Matieka en 1921, el que hizo el primer intento por apreciar los componentes principales del peso corporal basado en los datos antropométricos, en los cuales fraccionaba el peso total en sus componentes; peso graso, peso óseo, peso muscular y peso residual.

El interés de Matieka era estudiar la eficiencia física y más específicamente obtener la relación entre la fuerza y la cantidad de músculo de un individuo; pues tenía la idea de que la antropometría tradicional sólo evaluaba el tamaño y la forma del individuo. No se proporcionaba una descripción satisfactoria del cuerpo humano, porque evidentemente el método era equivoco, al otorgar excesiva importancia a una sola dimensión como índice del

estado fisiológico, ya que la talla elevada no constituye consecuentemente un índice de superioridad física general, igualmente, un elevado peso corporal puede indicar obesidad indeseable, y no mayor potencia física.

Según Brozek (1961), el deseo de Matieka fue por una antropometría "dinámica" con orientación funcional, y su objetivo consistió en establecer un sistema que fuera apropiado para valorar el tipo somático más apto (eficiencia física) como base de guía vocacional y selección deportiva.

Brozek (1961) estableció que la información necesaria para conocer los componentes corporales se obtiene recurriendo a la antropometría de superficie que incluye: peso, talla, espesor de pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros de las extremidades, y diámetros óseos.

Las múltiples investigaciones en el campo de la composición corporal de Skerlj 1959, Keys 1953, Polsson 1955, Groms 1955, todos en Brozek 1961, han demostrado que ésta ha llegado a ocupar un lugar de gran interés para muchos clínicos, los cuales se especializan en la prevención y rehabilitación de enfermedades hipokinéticas (atrofias) (Brozek, 1961).

Wilmore dice que "mientras que la fundamentación para muchas de las presentes teorías y metodologías de la composición corporal fueron establecidas hace miles de años, la mayoría del progreso en esta área ha ocurrido en los últimos 50 años" (Wilmore, 1983 p.21).

La anterior afirmación de Wilmore sirve para ilustrar lo interesante y relativamente nuevo que es el estudio sistemático de un tema tan importante en el desempeño atlético como lo es la

composición corporal.

El término de composición corporal puede ser empleado al referirse a la cantidad total de tejidos y a la distribución de los mismos. (Nilo, 1983).

Los factores que determinan la composición corporal y que la pueden modificar suelen agruparse en dos clases:

- A) Factores genéticos como el sexo y la raza, el crecimiento y el envejecimiento.
- B) Factores ambientales como la alimentación y la actividad física.

Los métodos para el estudio de la composición corporal se dividen en métodos químicos (por ejemplo, determinación del peso específico), métodos por radioisótopos (por ejemplo, a través del isótopo natural K 40) y los métodos antropométricos (como medir el tejido adiposo subcutáneo y los diámetros óseos) a través de la utilización de instrumentos antropométricos para dicho fin específico. (Nilo, 1983).

REGIONES DE MEDIDAS DE COMPOSICION CORPORAL

Ross y Wilson (1974), manifiestan que las medidas de composición corporal se clasifican de acuerdo con las regiones en que se realizan; siempre son lineales o sea en planos o ejes, éstos pueden ser de tipo transverso/oblicuo como los de los pliegues cutáneos para calcular el porcentaje de grasa, transversos para calcular los diámetros óseos o longitudinales para calcular las alturas.

Mediciones Longitudinales:

Para los estudios de composición corporal la única medida longitudinal utilizada es la de la altura del vértex o talla, que

es la distancia entre el vértex (parte superior de la cabeza) y la región plantar; estando la cabeza en el plano de Frankfort y el cuerpo en posición anatómica.

Mediciones Transversales:

Son medidas realizadas en sentido horizontal y que se caracterizan en general por ser diámetros.

En la medida de la composición corporal los diámetros utilizados son los óseos, que son caracterizados como la distancia entre dos estructuras de un determinado hueso, localizado transversalmente.

Dentro de los diámetros óseos utilizados para la medida de la composición corporal están:

A) El Biestiloideo de la Muñeca: Que es la distancia entre las apófisis estiloideas del radio y el cúbito, al tener el brazo extendido.

B) El Biepicondiliano del Fémur: Que es la distancia entre los cóndilos lateral y medial del fémur, al estar el individuo sentado formando su pierna un ángulo de 90 grados.

Mediciones Oblicuo/Transversas:

Generalmente están constituidas por las medidas de pliegues cutáneos, de la superficie del cuerpo, entre las regiones que se evalúan están:

A) Subescapular: Que se localiza inmediatamente abajo del ángulo inferior de la escápula, con el pliegue cutáneo sostenido en forma oblicua en un ángulo de 45 grados.

B) Triceps: Que es el punto medio entre el acromion y el olécranon, en la base posterior del brazo, cuando esté extendido a lo largo del cuerpo.

C) Abdominal: Se realiza a tres centímetros a la derecha de la cicatriz umbilical, paralelo al eje de la pierna.

D) Suprailíaco: Que es el punto localizado de tres a cinco centímetros encima del proceso iliaco anterior, siendo la medida tomada oblicuamente. (Ross y Wilson, 1974).

COMPONENTES DE LA COMPOSICION CORPORAL IMPORTANTES PARA EL DESEMPEÑO DEL ATLETA.

* "Preparar un atleta para una competencia significa disminuir al mínimo posible su masa grasa y potencializar al máximo su masa muscular". (Ross y Wilson, 1974, p.54).

La afirmación anterior es importante tomarla en cuenta especialmente en los eventos deportivos en donde el atleta transporta su peso, pues el exceso de grasa reducirá su capacidad de trabajo, debido a que exigirá un mayor consumo de energía (Morehouse y Miller, 1978). Por otro lado la masa muscular es sinónimo de una mayor potencia y por consiguiente una mayor eficiencia (Lamb, 1985).

* En la composición corporal los dos componentes más importantes son el porcentaje de grasa y el porcentaje de músculo, por las variaciones que se les pueden hacer proporcionalmente por medio del entrenamiento, a diferencia del peso óseo y el peso residual que son poco modificables. (Ross y Wilson, 1974).

Con respecto al somatotipo, se han utilizado dos formas para relacionarlo con el rendimiento físico. La primera ha utilizado grupos deportivos, y la segunda ha utilizado la adecuación física y las pruebas de tipo educación motora como las medidas de rendimiento físico.

Los resultados de los estudios muestran que los atletas masculinos y femeninos, son más mesomorfos y menos endomórfos, que los no atletas de la misma edad. El somatograma de cada grupo deportivo muestra que hay características típicas de cada grupo, pero algunos deportes muestran mucha o ninguna similitud con otros deportes. Hay diferencias con respecto a eventos en especialidades deportivas como pista y campo, pero poca o ninguna diferencia en otros deportes como el canotaje o el ciclismo. Aún más, entre más alto el nivel deportivo, más bajó la variación en la distribución del somatotipo.

Los estudios con respecto al somatotipo y el rendimiento deportivo en términos generales tienden a indicar que la mesomorfía está asociada positivamente con el mejor desempeño físico, y la endomorfía está asociada negativamente. La ectomorfía muestra una ligera asociación positiva. (Carter, 1983).

REGLAS PARA LA MEDICION DE LA COMPOSICION CORPORAL Y DEL SOMATOTIPO

Como cada individuo tiene características distintas, existen algunas reglas básicas que se dan en las mediciones de la composición corporal y del somatotipo para garantizar la mayor uniformidad posible. Entre algunas de estas reglas están:

- El individuo debe estar siempre descalzo, para evitar diferencias en la talla producto de la altura del calzado.
- El plano sobre el cual se van a realizar las mediciones debe ser nivelado.
- Se debe procurar que los instrumentos utilizados estén bien calibrados.
- El individuo medido debe siempre estar en posición anató-

mica, su movimiento es mínimo, el que se mueve debe ser el examinador.

- Las mediciones deben realizarse siempre sobre los miembros derechos del individuo.

- El peso debe registrarse, al levantarse en la mañana para evitar variaciones con respecto a la cantidad de alimento que puede ingerir en el día. (Ross y Wilson, 1974).

LA COMPOSICION CORPORAL DE LA POBLACION ATLETICA

Los avances más recientes en la fisiología del ejercicio han mostrado interés en desarrollar perfiles fisiológicos para describir la calidad y características de los atletas de élite en sus respectivos deportes. Estos perfiles tienen una considerable aplicación para un mejor entendimiento del deporte y al proporcionar datos de los atletas de élite, éstos se pueden comparar con los datos de los atletas ambiciosos de éxito. (Wilmore, 1983).

Con el objetivo de tener un mejor entendimiento sobre la actividad deportiva, los perfiles de los atletas de élite pueden dar una orientación acerca de las áreas en las cuales se tendrían que enfatizar las posibles mejoras. (Méndez, 1981).

Con respecto a la composición corporal, los modelos de los atletas sobresalientes reflejan el nivel óptimo que se debe tener para tener éxito. (Wilmore, 1983).

Carter (1983), menciona que el porcentaje de grasa de un deportista debe estar comprendido entre 4% y un 8% del peso total, igualmente que su porcentaje corporal de músculos debe estar comprendido entre un 45% y un 50% del peso total. Porcentajes parecidos recomienda Gutiérrez (1987), y Ross y Wilson

(1974).

Dentro de esta población atlética encontramos a los basquetbolistas que se desenvuelven en un deporte con características particulares, en su aspecto físico, técnico y táctico. Estos son algunos de los temas que tratamos a continuación.

GENERALIDADES DEL BALONCESTO

Breve Historia del Baloncesto a Nivel Mundial

El baloncesto, un deporte de velocidad y reacción, que en los últimos años ha acaparado la atención de millones de espectadores y participantes, tuvo su iniciación en 1891 en Massachusetts, Estados Unidos, en el colegio de Asociación Cristiana de Jóvenes (Y.M.C.A).

Su creador fue el Dr. James Naismith, profesor de educación física quien a petición del Dr. Luther Gulik pretendió solucionar el problema que se presentaba durante el invierno para realizar prácticas deportivas al aire libre.

Las bases que dieron origen a este nuevo deporte comenzaron en un gimnasio con un balón de fútbol "soccer", dos canastas para recoger duraznos o manzanas y un grupo de muchachos corriendo con el balón con el fin de introducirlo en una de las canastas, las cuales se colocaron sin tablero y con fondo a una altura de 3.05 metros, con un único problema, después de conseguir un cesto había que treparse en una escalera para bajar el balón y poder continuar el juego.

Desde ese momento se comenzaron a presentar variantes a las trece reglas iniciales propuestas por el Dr. Naismith, hasta llegar a la popularidad mundial con que cuenta el baloncesto

máxime cuando se incorpora a los juegos olímpicos en el año de 1936. Estos encuentros se han venido desarrollando hasta la actualidad, constituyéndose estos torneos en unos de los más importantes a nivel mundial con los Estados Unidos, Yugoslavia, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, España y Brasil como sus máximos exponentes, siendo campeón del certamen en Los Angeles 84, los Estados Unidos y en Seul 88 la Unión Soviética. Otro torneo de gran envergadura, es el campeonato a nivel mundial cuyos máximos exponentes son Los Estados Unidos, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Yugoslavia y Brasil; ganando el último campeonato (1986) el equipo de Estados Unidos.

Historia del Baloncesto en Costa Rica

El baloncesto fue introducido al país por el profesor Gustavo Michaud en 1905, cuando para unos festejos colegiales con sus alumnos del Liceo de Costa Rica, presentó a la afición deportiva este novedoso juego en el salón de actos de ese liceo, que se acondicionó para tal evento.

De estos inicios aparecen una serie de jugadores entre los que se recuerda a Pepe Victory, Ricardo Moreno, Antonio Fernández, Alfredo Castro, Quincho Aguilar y muchos más que se encargaron de difundir el baloncesto en los principios de siglo.

Se acondicionaron una serie de salones y se instalaron unas canchas al aire libre para su práctica entre los que podemos mencionar el Salón Betty High, el Liceo de Costa Rica, Colegio Los Angeles, Salón Olimpia, Colegio Seminario, Instituto de Alajuela y el Estadio Mendoza.

A partir de esta época comienza a tomar auge y poco a poco se introduce en los colegios y entre los años 1916-1917 se inicia el baloncesto competitivo. Sin embargo no fue sino hasta 1921, que en el Salón Betty High, en el Barrio Amón se realizó el primer partido en forma organizada, y de ahí en adelante se siguió con más euforia la práctica del deporte de los aros. En 1924 se realizó el primer partido internacional en el Estadio Nacional con la invitación del equipo de Panamá, que ganó ese encuentro.

El baloncesto femenino se inició en 1928 con la participación de dos equipos en San José, El Catalina y El Señoritas; y otros en Heredia y Alajuela.

En el año 1937 como una necesidad para realizar encuentros internacionales, se creó la Federación de Baloncesto, y su representante fue el Dr. Pinto, posteriormente entre los años 1948-1950, el baloncesto femenino sufrió algunos problemas y se disolvió, resurgiendo años después.

En 1950 se forma la Confederación Centroamericana de Baloncesto y se efectúa el primer torneo centroamericano en Honduras. Ya para 1960 se construye el Gimnasio Nacional "Eddy Cortés" en La Sabana, principal escenario del baloncesto costarricense hasta nuestros días.

Para la época de 1970 el baloncesto nacional adquiere un dominio centroamericano con la obtención, por parte de los varones, de la medalla de plata en los juegos centroamericanos; por su parte el equipo femenino comenzaba una época de bonanza con la obtención de la medalla de oro en estos juegos. En este mismo período se comenzó la integración de figuras extranjeras al balon-

cesto nacional.

En 1981 en el Centroamericano de Baloncesto, realizado en Tegucigalpa, Honduras, nuestra selección derrotó en un partido sin precedentes a la selección de Panamá (119-117), partido en que se jugaron tres tiempos extras, en este certamen se obtuvo el subcampeonato a nivel centroamericano.

En 1986 durante los III Juegos Deportivos Centroamericanos, celebrados en Guatemala, los representantes costarricenses de baloncesto obtuvieron el primer lugar.

Recientemente en enero de 1988 durante el último campeonato centroamericano de baloncesto celebrado en Costa Rica, el representante nacional obtuvo el segundo lugar en ambas ramas.

Descripción del Deporte del Baloncesto

El baloncesto es un deporte que se juega entre dos equipos formados por cinco jugadores cada uno, en un terreno delimitado de 28 metros de largo por 15 metros de ancho. El objetivo del juego es anotar puntos haciendo que el balón pase por una canasta defendida por su oponente. A cada extremo de la cancha se ubican las canastas que tienen un diámetro de 45 centímetros, colocados a 3.05 metros de altura, sujetas a un tablero cuyas medidas son de 1.20 metros de alto por 1.80 metros de largo.

El valor del enceste varía dependiendo del lugar de donde fuera lanzado el balón, si el tiro es ejecutado desde la línea de tiro libre a raíz de una falta cometido por el oponente, el enceste vale 1 punto. Si el balón es lanzado desde el terreno en acción normal de juego y a una distancia menor de 6.25 metros del aro, esta anotación tiene el valor de dos puntos. Si el lanza-

juego y a una distancia menor de 6.25 metros del aro, esta anotación tiene el valor de dos puntos. Si el lanzamiento en acción normal de juego se realiza a una distancia mayor de 6.25 metros, el enceste es de tres puntos. Sólo lanzando de estas formas se pueden anotar puntos en baloncesto.

El balón puede ser trasladado de un lado a otro del terreno de juego ya sea pasando la bola o rebotándola contra el suelo en forma de dribling.

Cuando un equipo está en posesión del balón se dice que el equipo está a la ofensiva y es el momento de poder anotar. Cuando un equipo no tiene el balón en su poder se dice que es el equipo defensor y tratará por todos los medios legales de evitar que le anoten un cesto y procurará recuperar el balón.

Características del Baloncesto

El baloncesto es un deporte dinámico, activo, rápido, fuerte que requiere condiciones similares a otros deportes, pero a la vez presenta características muy propias. Debido a las particularidades, el baloncesto ha sido tratado por algunos especialistas como deporte de desplazamientos rápidos, saltos y arranques, donde nos encontramos frente a un adversario. Otro grupo de entendidos en la materia considera que este deporte es explosivo, de velocidad y alta intensidad de trabajo.

En términos generales, se ha tratado de clasificar los deportes en dos grandes grupos: Deportes cíclicos que son aquellos que requieren una acción motora repetitiva, como por ejemplo el ciclismo, saltar, correr, etc. Por otro lado se tienen los

deportes acíclicos en los cuales se encuentra el baloncesto. Los deportes acíclicos son aquellos que presentan una gran variedad de acciones motoras las cuales no se realizan repetitivamente como una rutina de acción.

En el baloncesto los movimientos que realiza un jugador no son iguales a los que realizan los otros jugadores y es difícil ver movimientos iguales en dos acciones del mismo deportista. Todos los movimientos realizados en un encuentro varían sea por la velocidad, la duración, la frecuencia, el ritmo, la amplitud y la dirección que los caracteriza.

El Esfuerzo Físico en el Baloncesto.

El baloncesto es un deporte de mucha actividad, donde se alternan períodos de trabajo de diferentes intensidades y períodos de descanso relativo. El esfuerzo en la actividad se lleva a cabo en intervalos cortos y explosivos, predominan los ejercicios de velocidad-fuerza y velocidad-resistencia y la explosividad del esfuerzo muscular. Por otro lado, el jugador de baloncesto se encuentra en constante movimiento, donde el trabajo a realizar cambia constantemente, así como los períodos de descanso que van de 4 a 5 segundos a 3 minutos.

Debido a las exigencias aeróbicas y anaeróbicas de trabajo, el baloncesto está clasificado como un deporte mixto, donde se realizan esfuerzos de intensidades máximas con deuda de oxígeno, pero también requiere una actividad prolongada, constante por casi 40 minutos que es lo que dura un juego, donde el oxígeno es requerido para poder actuar.

Cualidades de los Jugadores.

En la actualidad existe la tendencia generalizada de escoger jugadores de elevada estatura para los equipos de baloncesto. (Sandoval, 1983). Por otro lado, Muller (1975) dice que la estatura es un factor importante en este deporte, pero también se debe considerar la coordinación de los jugadores seleccionados.

El jugador de baloncesto debe desempeñar funciones específicas de acuerdo a las posiciones de juego, a saber:

Distribuidor:

Es el organizador de la ofensiva, regularmente su posición se establece entre la línea de tiro libre de la cancha de su oponente y la línea que divide el terreno en dos mitades. Requiere un excelente manejo del balón, gran visión periférica, buena actitud mental, excelente identificación técnica-táctica con el entrenador, velocidad, agresividad y buen lanzamiento al aro (Naranjo 1982). El distribuidor debe ser de buena condición física, rápido y tenaz. El jugador pequeño pareciera ser más capaz para desarrollarse en este puesto, sujetos con estaturas entre 1.73 metros y 1.83 metros brindan buenos resultados. (Ramsay, 1977).

Alero:

Actúa hacia los lados de la cancha, orientado a la altura determinada por una proyección de la línea de tiro libre. Debe ser un buen lanzador de las zonas laterales y buen penetrador. (Naranjo, 1982). En esta posición responden mejor aquellos jugadores fuertes veloces y agresivos, preferiblemente con estaturas entre 1.88 metros y 1.91 metros o más si resultan ser ágiles.

(Ramsay, 1977).

Poste:

Debe ser de los jugadores más altos del equipo, fuerte, buen rebotador, buen tirador de corta distancia y de lado del cesto. (Healey, 1982). El jugador poste debe ser agresivo y de buen salto, gran sentido de anticipación, entre mayor estatura tenga un sujeto con estas cualidades, más efectivo será, son preferibles los sujetos de más de 1.91 metros de estatura. (Ramsay, 1977).

Relación entre Somatotipo y Composición Corporal.

Muchos estudios han investigado las relaciones entre el somatotipo y la composición corporal (Dupertois et al, 1951; Carter y Phillips, 1969; Wilmore, 1970; Slaughter y Lomman, 1976-1977; Slaughter et al 1977; todos en Carter, 1983). Estos estudios han mostrado una alta asociación entre peso corporal y mesomorfia. Se presentan asociaciones negativas entre el porcentaje de grasa y el peso corporal y la ectomorfia.

Debido a que los componentes del somatotipo no son completamente independientes y las relaciones en torno a los valores del componente difieren para varios ejemplos, no podemos tratar de obtener una predicción completa de los valores del somatotipo con los parámetros de la composición corporal. La relación que existe entre ambos tiende a ser siempre específica y probablemente muestra la contribución de la composición corporal en las clasificaciones de los componentes del somatotipo. Las variaciones no son consideradas porque pueden deberse a: -Los aspectos de la forma y a la figura del somatotipo, -Los errores asociados

Composición Corporal y Somatotipo de los Basquetbolistas.

Aunque muchos autores hablan de las proporciones de músculos y grasa de los atletas (Carter 1983, Gutiérrez 1987, Ross y Wilson 1974), es Wilmore (1983) el que habla específicamente sobre los niveles adecuados de los basquetbolistas.

Wilmore señala los porcentajes ideales de grasa que debe tener un basquetbolista de acuerdo con su posición de juego; cita que el distribuidor debe tener un 10.6% del total del peso corporal, el poste debe tener un 7.1%, y el alero un 9.0% del peso total.

En cuanto al porcentaje de músculo, no se habla específicamente del caso de los basquetbolistas pero el 47% del total parece ser el nivel ideal, que es recomendado por Carter (1983) y Gutiérrez (1987) en otras disciplinas similares.

Por otro lado, Betty Méndez (1981), determinó que el somatotipo del basquetbolista venezolano es de 1.92 - 4.42 - 3.66. De forma similar Galiano, Ruiz y Comaposada encontraron un somatotipo ideal del basquetbolista español que consiste en 3.02-3.54-3.17.

CAPITULO

III

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Este estudio pretende determinar el somatotipo y la composición corporal del jugador de baloncesto de la primera división costarricense del campeonato de 1987. Es un estudio diagnóstico comparativo ya que pretende la determinación del somatotipo, la composición corporal y comparar los datos obtenidos con lo que recomiendan algunos autores.

La metodología incluye la caracterización de los sujetos del estudio, una descripción de la población y la muestra así como los criterios de selección de la muestra. También se detalla el procedimiento a seguir para la recolección de los datos así como los puntos anatómicos de medición y los instrumentos necesarios para realizar las evaluaciones. Para finalizar este capítulo se describen las fórmulas que se utilizaron en el tratamiento de los datos obtenidos.

Sujetos

El sujeto de estudio estuvo constituido por los jugadores de baloncesto de los cinco equipos clasificados para la pentagonal final del campeonato de la primera división de Costa Rica en 1987. El grupo total estuvo formado por jugadores procedentes de los equipos Universidad de Costa Rica, Universidad Autónoma de Centro América, Liceo de Costa Rica, Universitarios Cartagineses y Seminario. Cada equipo estuvo formado por diez jugadores aproximadamente. La mayoría vive en la Meseta Central y son estudiantes y/o trabajadores.

Población y muestra.

La población total fue de ochenta jugadores distribuidos en ocho equipos de la primera división. La selección de la muestra se realizó considerando los siguientes criterios: ser jugador activo de la primera división de baloncesto costarricense en la temporada de 1987, estar inscrito en la temporada 1987 en alguno de los equipos clasificados para la pentagonal final, a saber: Universidad de Costa Rica, Liceo de Costa Rica, Seminario, Universidad Autónoma de Centro América y Universitarios Cartagineses. Esta muestra fue seleccionada por conveniencia debido a la accesibilidad de los jugadores y al período de competencia en que se encontraba el campeonato de baloncesto mayor al momento de realizar las medidas. Además se consideró que estos equipos son representativos del mejor nivel del baloncesto nacional. Por otro lado, los equipos que no clasificaron para esta fase final, suspendieron sus entrenamientos, lo que produjo alteraciones en la constitución física competitiva de los jugadores. La muestra total quedó conformada por cuarenta sujetos distribuidos de la siguiente forma: doce del equipo de la Universidad de Costa Rica, seis del equipo de la Universidad Autónoma de Centro América, cinco del Seminario, nueve del equipo Universitarios Cartagineses y ocho del Liceo de Costa Rica.

Instrumentos y Recursos.

Para la obtención de las medidas se requirió cierto material específico. Para la determinación del peso corporal, se ocupó una balanza mecánica de pie que registró los datos en kilogramos, con precisión de 1 kilogramo. La talla o estatura se midió con una cinta métrica metálica con una precisión de 1 milímetro; otra

cinta métrica se ocupó para medir las circunferencias, ésta de metal y con precisión de 0.1 centímetro. También se necesitó un vernier, instrumento de ingeniería que consta de una rama fija y otra móvil con precisión de 0.1 centímetro (ver figura # 12). Por último se usó el calíper o calibrador de pliegues cutáneos, es un instrumento que cuenta con dos ramas móviles en forma de pinzas, tiene un dial que registra la apertura de las ramas del calibrador con precisión de 0.2 milímetros (ver figura # 13). Además de estos instrumentos se requirió de una hoja para anotar los datos de cada individuo.

PROCEDIMIENTO

Para la toma de las medidas se hizo necesario un contacto con los entrenadores de los equipos para explicar la naturaleza del trabajo y fijar el día en el cual era factible hacer las evaluaciones. Luego de fijar las fechas se acudió a la cita para la toma de los datos de un equipo por día. Se procedió a una presentación de los investigadores, así como la propia explicación del estudio a los jugadores y posteriormente se acomodó el material para facilitar el trabajo.

La visita al centro de entrenamiento de los equipos la realizaron los investigadores Errol Alterno Foster y Luis Fernando Rodríguez Barrantes, los cuales recibieron capacitación para hacer mediciones de composición corporal y somatotipo, por el Dr. Bernal Gutiérrez Alpizar, quien es el profesor del curso de Medicina del Deporte de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional.

Las mediciones se realizaron de la siguiente manera:

Los registros de la talla, fueron tomados una vez que el atleta se despojó de su calzado, esto último para evitar las diferencias en registros debido a diferentes espesores de la suela del zapato. Posteriormente se colocó al individuo en posición anatómica, respetando el plano de Frankfort, también para contrarrestar las diferencias que se producirían por tener la cabeza más levantada o menos levantada.

Una vez que se tomaron en cuenta los anteriores cuidados se procedió a determinar la talla, pegando la espalda del sujeto a una pared lisa y vertical, la cual tenía una cinta métrica adherida, que registraba la talla en centímetros. Después que el atleta se pegaba a la pared, se le colocaba un lápiz en forma horizontal sobre la cabeza, y perpendicular a la mayor cantidad de centímetros alcanzados por la parte más distal de la cabeza.

Al determinar el peso del atleta, se tuvo el cuidado de que previamente se hubieran despojado de la mayor cantidad de ropa (buzos, zapatos, etc.), esto con el fin de evitar variaciones en el peso producto de la influencia de ese ropaje.

En el caso del calíper, al utilizarlo para tomar los registros de los pliegues del triceps, el subescapular, el suprailiaco, el abdominal y el de la pantorrilla, se mantuvo la zona de contacto de modo que permaneciera adherida a la piel, para que la presión del calibrador estuviera bien estabilizada. La superficie de la piel se sujetó agarrando firmemente el pliegue con el dedo pulgar y el índice. Seguidamente se procedió a la colocación del calibrador de pliegues de acuerdo con la posición del punto de referencia. Se levanta el pliegue a una distancia

aproximada de un centímetro del lugar en el que las pinzas han de colocarse para medir su espesor. La cantidad de piel que se sujeta entre los dedos es un factor importante, su tamaño absoluto no puede estandarizarse en todos los sitios del cuerpo, para cada zona determinada se tomó el mínimo que permita formar un pliegue bien definido.

Al utilizar el vernier para determinar los diámetros óseos biestiloideo del radio, el epicondiliano del fémur y epicondiliano del húmero, se procedió a determinar primero los respectivos cóndilos y seguidamente se sujetaron con las ramas del vernier, y se hizo la lectura correspondiente.

Al medir la circunferencia del biceps y gastrocnemio se utilizó la cinta métrica, se pidió al sujeto que contrajera el músculo biceps lo más que pudiera y la toma se realizó en la sección de máxima circunferencia; la medida del gastrocnemio se realizó con el músculo en reposo y también en la región de máxima circunferencia.

El tiempo que se tomó para instruir, preparar y medir a cada sujeto fue de aproximadamente dos minutos.

La realización de la medición de los pliegues cutáneos y diámetros óseos, debe hacerse en un punto específico para cada uno, a saber:

- **Pliegue Tricipital:** Se toma en la parte posterior del brazo en el punto medio entre el acromion y el olécranon.
- **Pliegue Abdominal:** Se mide a la misma altura del orificio umbilical y a tres centímetros a la derecha del mismo.
- **Pliegue Subescapular:** Se mide exactamente abajo del ángulo

inferior de la escápula.

- **Pliegue Suprailiaco:** Se mide inmediatamente arriba de la espina iliaca superior.

- **Diámetro Bicondiliar del Húmero:** Se toma como referencia al epicóndilo lateral y el epicóndilo medial del húmero, el brazo del sujeto debe formar un ángulo de 90 grados en la articulación del codo.

- **Diámetro Bicondiliar del Fémur:** El sujeto debe estar sentado con los pies apoyados en el suelo y el muslo horizontal, se toman como referencia los cóndilos lateral y medial del fémur.

- **Diámetro Bicondiliar del Radio:** El sujeto coloca la mano en posición prona y extendida al frente, la medida se realiza en la distancia entre los cóndilos lateral y medial.

Tratamiento de los Datos

Para determinar el somatotipo los resultados registrados se procesaron mediante el método de Heath-Carter. El primer componente, endomorfia se calculó con la fórmula: $-0.7182 + 0.1451 (x) - 0.00068 (x^2) + 0.0000014 (x^3)$, donde X es igual a la suma de los pliegues triceps, subescapular y suprailiaco por 170.18 dividido por la estatura. El mesomorfo se determinó por la siguiente fórmula: $0.858 (u) + 0.601 (f) + 0.188 (b) + 0.161 (p) - 0.131 (h) + 4.50$, donde (u) es el diámetro epicondiliar del húmero en centímetros; (f) el diámetro biepicondiliar del fémur en centímetros; (b) es la circunferencia del brazo contraído en centímetros, corregido por la resta del pliegue tricpital; (p) es la circunferencia del gastrocnemio en centímetros menos el pliegue cutáneo del gastrocnemio y (h) es la estatura en centímetros. El

ectomorfismo se determinó por $(IP * 0.732) - 28.58$, donde IP es el resultado de dividir la talla entre la raíz cúbica del peso, esta fórmula es utilizada si IP es mayor de 40.75; si IP es menor de 40.75 se utiliza la fórmula $(IP * 0.463) - 17.63$. Para distribuir los datos en el somatograma, el eje de las X está dado por el ectomorfo menos el endomorfo y el eje Y por $2 * \text{mesomorfo} - (\text{ectomorfo} + \text{endomorfo})$. En el caso de la composición corporal la estimación del porcentaje de grasa se realizó con base en la fórmula de Faulkner, que está debidamente reconocida como lo muestran los estudios de Ceberio, Fernández y Samanes (En archivos de Medicina del Deporte vol III No. 11). La fórmula en mención es la sumatoria de cuatro pliegues cutáneos a saber, triceps, subescapular, suprailiaco, y abdomen, los cuales se multiplican por 0.153 y luego se le suma 5.783.

Para el cálculo del peso muscular se utilizó la fórmula de Ross y Wilson (1975) que dice que el peso muscular es igual al peso total menos el peso graso, menos el peso óseo, menos el peso residual.

Como se observará, para el cálculo del peso muscular se requiere anteriormente la obtención del peso óseo y del peso residual, los cuales se obtienen también por la fórmula utilizada por Ross y Wilson (1974), estos proponen para el peso óseo la fórmula de Rocha que dice que el peso óseo es igual a $3.02 * (H^2 * R * F * 400)^{0.712}$, en donde H = talla en metros, R = diámetro biestiloideo del radio (muñeca), F = diámetro biepicondílico del fémur. Igualmente para el peso residual se utiliza la fórmula de Wuelch, que menciona que el peso residual es igual al peso total * 24.1 dividido entre 100.

Una vez que se ha obtenido el peso muscular total, se aplica una regla de tres, en función del peso total, para determinar qué porcentaje de músculo corresponde al peso muscular encontrado.

Los resultados del somatotipo y la composición corporal se trataron con la medida de tendencia central, media, y se utilizó la desviación estándar para determinar la variación que presentan los datos respecto al promedio. El cálculo del promedio (\bar{x}), se aplicó a la muestra en general y también se determinó un promedio del somatotipo de los jugadores por posición, aplicando también la respectiva desviación estándar. Para efectuar la debida comparación entre los componentes somatotípicos y los principales elementos de la composición corporal se utilizó la correlación de Pearson.

Los resultados se presentan en cuadros y en algunos casos se acompañan de gráficas comparativas.

CAPITULO

I V

**ANALISIS DE
RESULTADOS**

CAPITULO IV

RESULTADOS

En esta sección, se presentan los datos obtenidos en las mediciones de todos los jugadores, en cuadros y figuras que representan los datos procesados en la determinación de la composición corporal y del somatotipo de cada jugador y de las posiciones de juego.

CUADRO # 1

PORCENTAJE DE GRASA Y PORCENTAJE DE MUSCULO DE LOS JUGADORES DISTRIBUIDORES

SUJETO	PORCENTAJE DE GRASA	PORCENTAJE DE MUSCULO
1	13.24	47.58
2	15.02	46.31
3	13.80	45.80
4	9.25	48.90
5	11.18	48.91
6	13.37	47.79
7	9.88	49.30
8	10.80	47.95
9	13.86	45.81
10	9.37	48.80
PROMEDIO	12.02	47.71
SD X	1.94	1.25

En este cuadro se muestra el porcentaje de grasa de los distribuidores, así como su promedio general el cual alcanzó un 12.02%, con una desviación estándar de 1.94%. Igualmente este cuadro muestra los porcentajes de músculo de los distribuidores y el promedio general de los mismos, el cual es de un 47.71% con una desviación estándar de 1.25%. En el caso del porcentaje de grasa, los distribuidores presentan una amplitud de los datos de 5.77, dictado por los valores 15.02 y 9.25. El porcentaje de músculo muestra datos de 49.30 como mayor y de 45.80 como inferior, resultando una amplitud de 3.5. (Ver figura 1 y 2).

FIG. 1: COMPARACION DEL PORCENTAJE DE LA GRASA IDEAL CON LA REAL EN LOS DISTRIBUIDORES

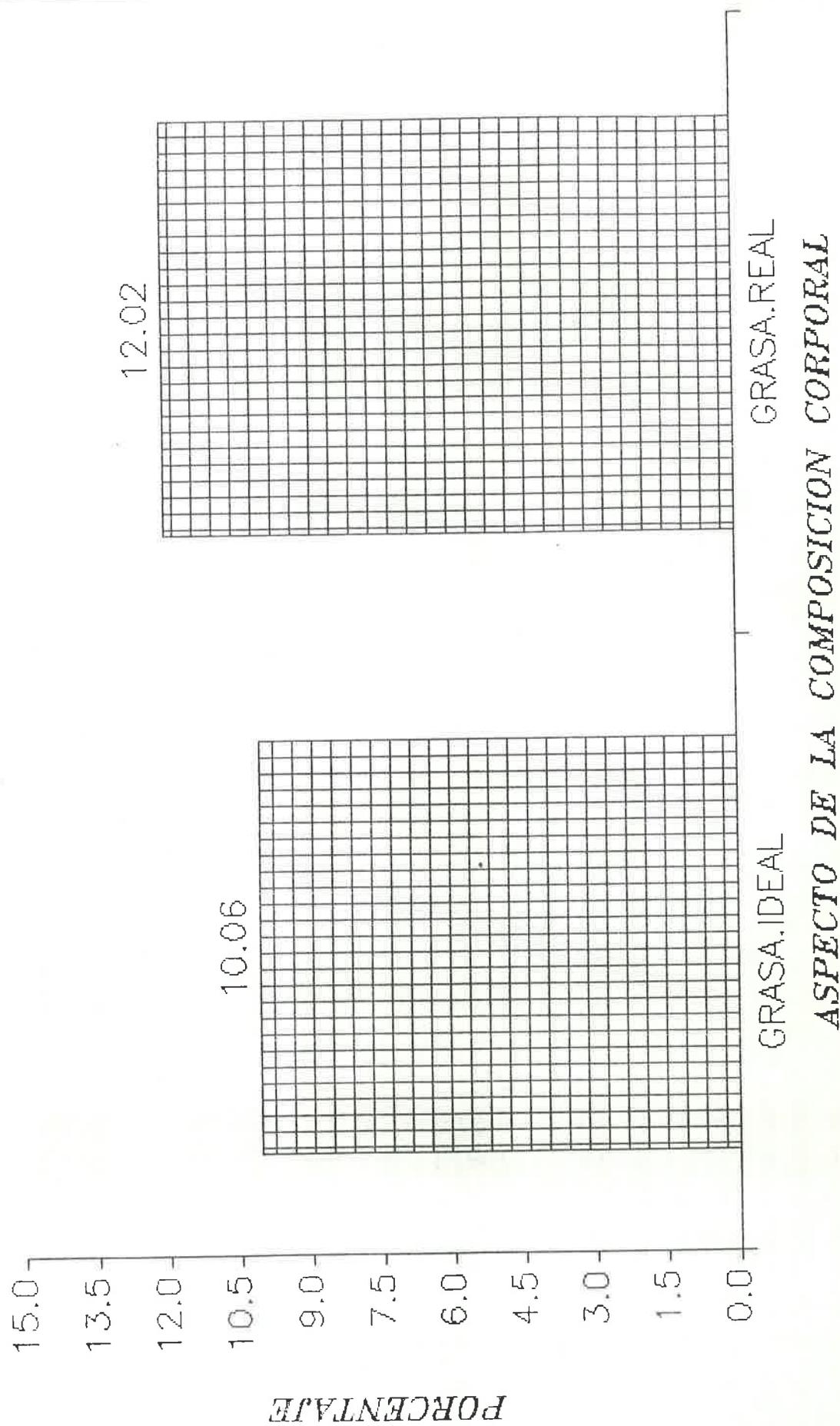
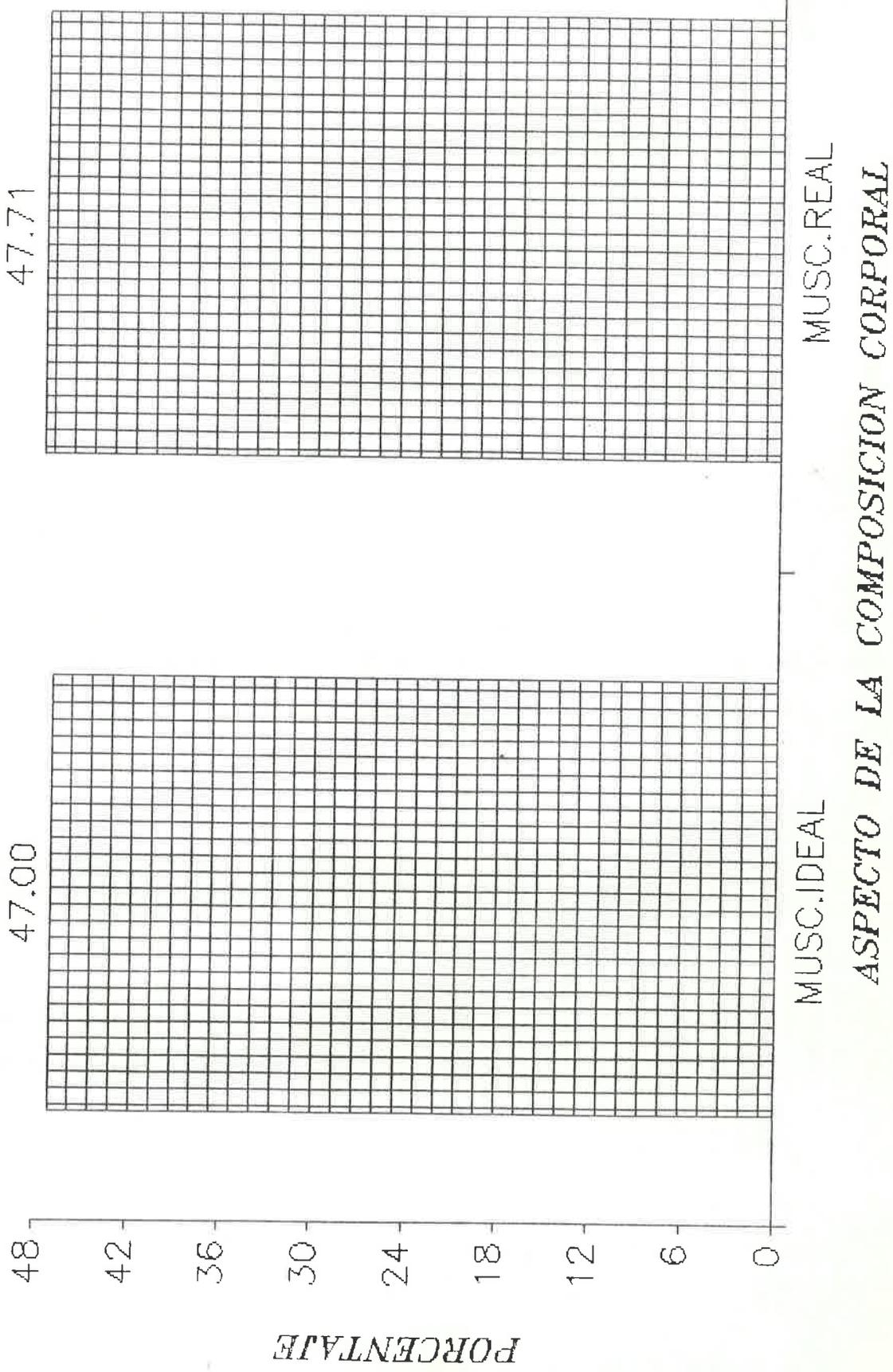


FIG.2: COMPARACION DEL PORCENTAJE DE MUSCULO IDEAL CON EL REAL EN LOS DISTRIBUIDORES



CUADRO # 2

PORCENTAJE DE GRASA Y PORCENTAJE DE MUSCULO DE LOS JUGADORES ALEROS

SUJETO	PORCENTAJE DE GRASA	PORCENTAJE DE MUSCULO
11	15.88	45.13
12	10.75	48.50
13	16.50	43.17
14	9.21	48.00
15	9.73	47.91
16	9.36	49.38
17	16.82	41.75
18	11.38	47.79
19	14.07	45.15
20	10.37	48.61
21	11.68	46.74
22	10.28	47.72
23	10.64	50.72
24	11.22	48.97
25	13.83	45.14
PROMEDIO	12.11	46.97
SD X	2.52	2.36

En este cuadro se muestra el porcentaje de grasa de los aleros, así como su promedio general el cual registró un 12.11%, con una desviación estándar de 2.52%. Igualmente este cuadro muestra los porcentajes de músculo de los aleros, y el promedio general de los mismos el cual es de un 46.97% con una desviación estándar de 2.36%. El porcentaje de grasa de estos jugadores tiene como límite inferior un valor de 9.21 y límite superior de 16.50. Por su parte, el porcentaje de músculo presenta 41.75 como dato inferior y 49.38 como el mayor. (Ver figura 3 y 4).

FIG.3: COMPARACION DEL PORCENTAJE DE GRASA IDEAL CON LA REAL EN LOS ALEROS

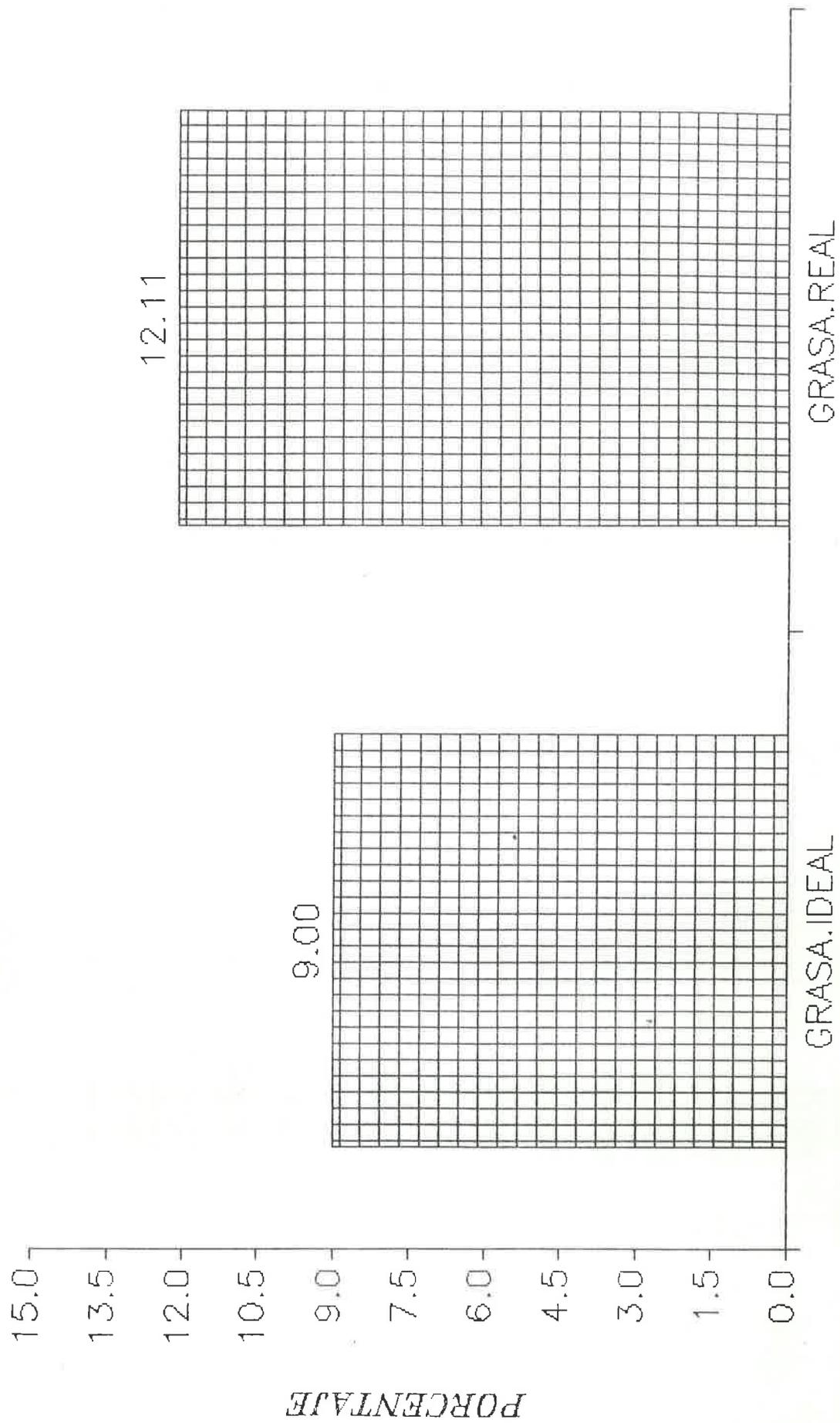
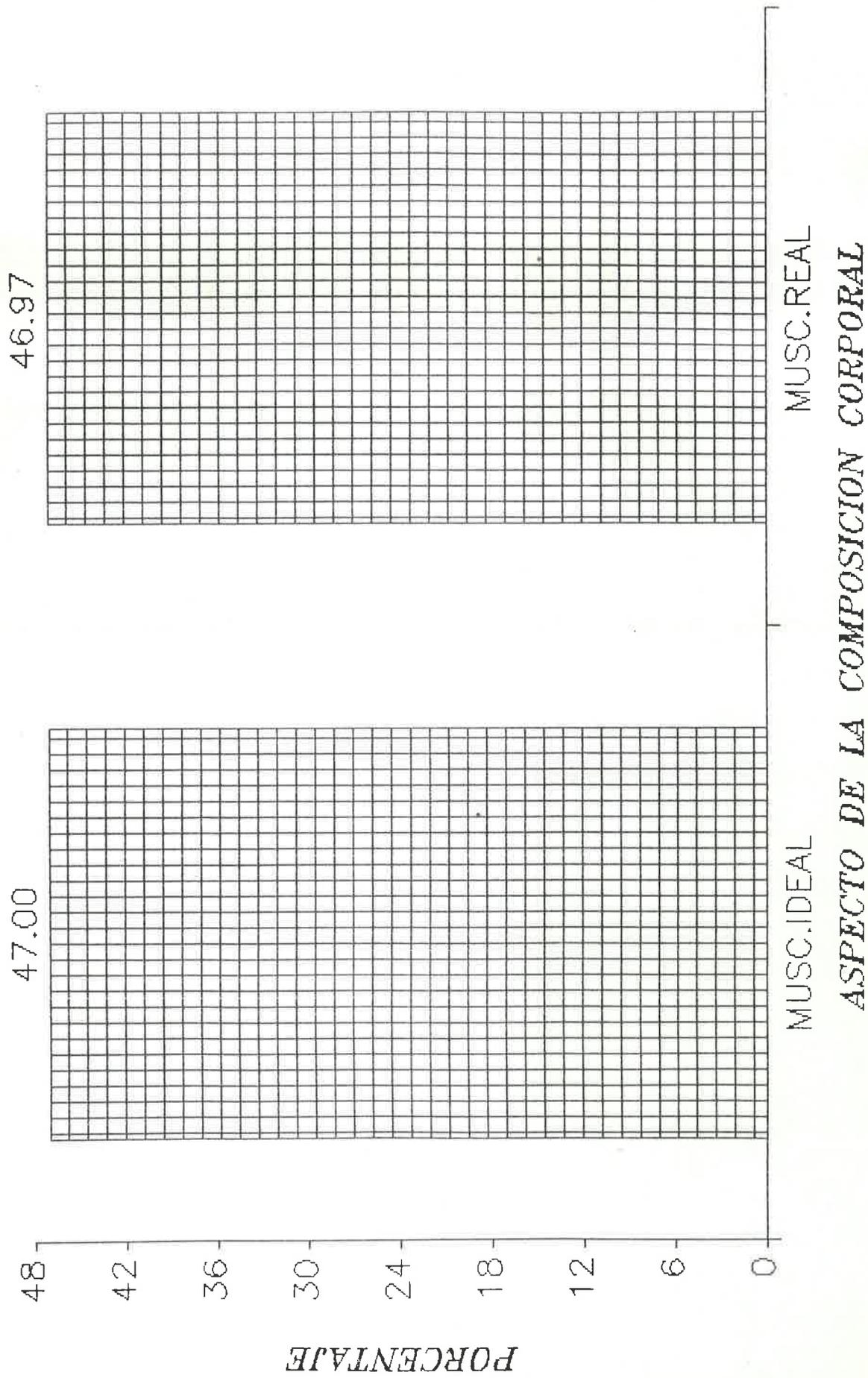


FIG.4: COMPARACION DEL PORCENTAJE DE MUSCULO IDEAL CON EL REAL EN LOS ALEROS



CUADRO # 3

PORCENTAJE DE GRASA Y PORCENTAJE DE MUSCULO DE LOS JUGADORES POSTES

SUJETO	PORCENTAJE DE GRASA	PORCENTAJE DE MUSCULO
26	15.33	41.18
27	11.50	45.36
28	9.60	47.86
29	12.14	48.09
30	10.58	46.58
31	10.52	49.43
32	15.81	43.50
33	9.97	49.50
34	11.04	47.82
35	16.66	42.61
36	20.68	40.45
37	11.68	48.59
38	14.34	43.10
39	16.37	45.00
40	10.15	50.05
PROMEDIO	13.09	45.92
SD X	3.14	3.04

En este cuadro se muestra el porcentaje de grasa de los postes, así como su promedio general, el cual registró 13.09%, con una desviación estándar de 3.14%. Igualmente este cuadro muestra el porcentaje de músculo de los postes, y el promedio general de los mismos el cual es de un 45.92% con una desviación estándar de 2.36%. El porcentaje de adiposidad tiene 9.67 como dato inferior y como valor superior 20.68. El músculo de los postes, tiene como valor superior del grupo un 50.05 y como menor dato 41.18. (Ver figura 5 y 6).

FIG. 5: COMPARACION DEL PORCENTAJE DE GRASA IDEAL CON LA REAL EN LOS POSTES

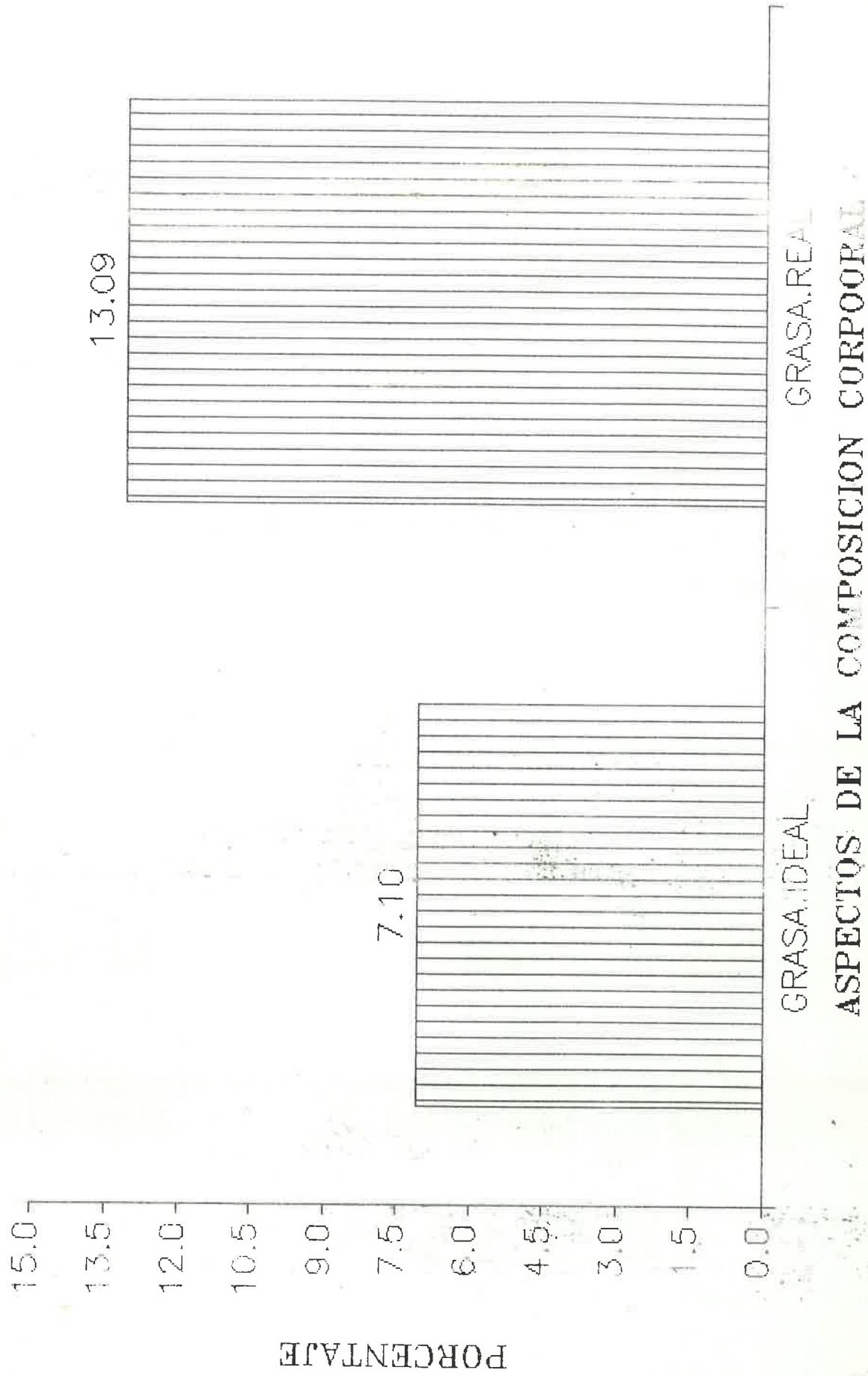
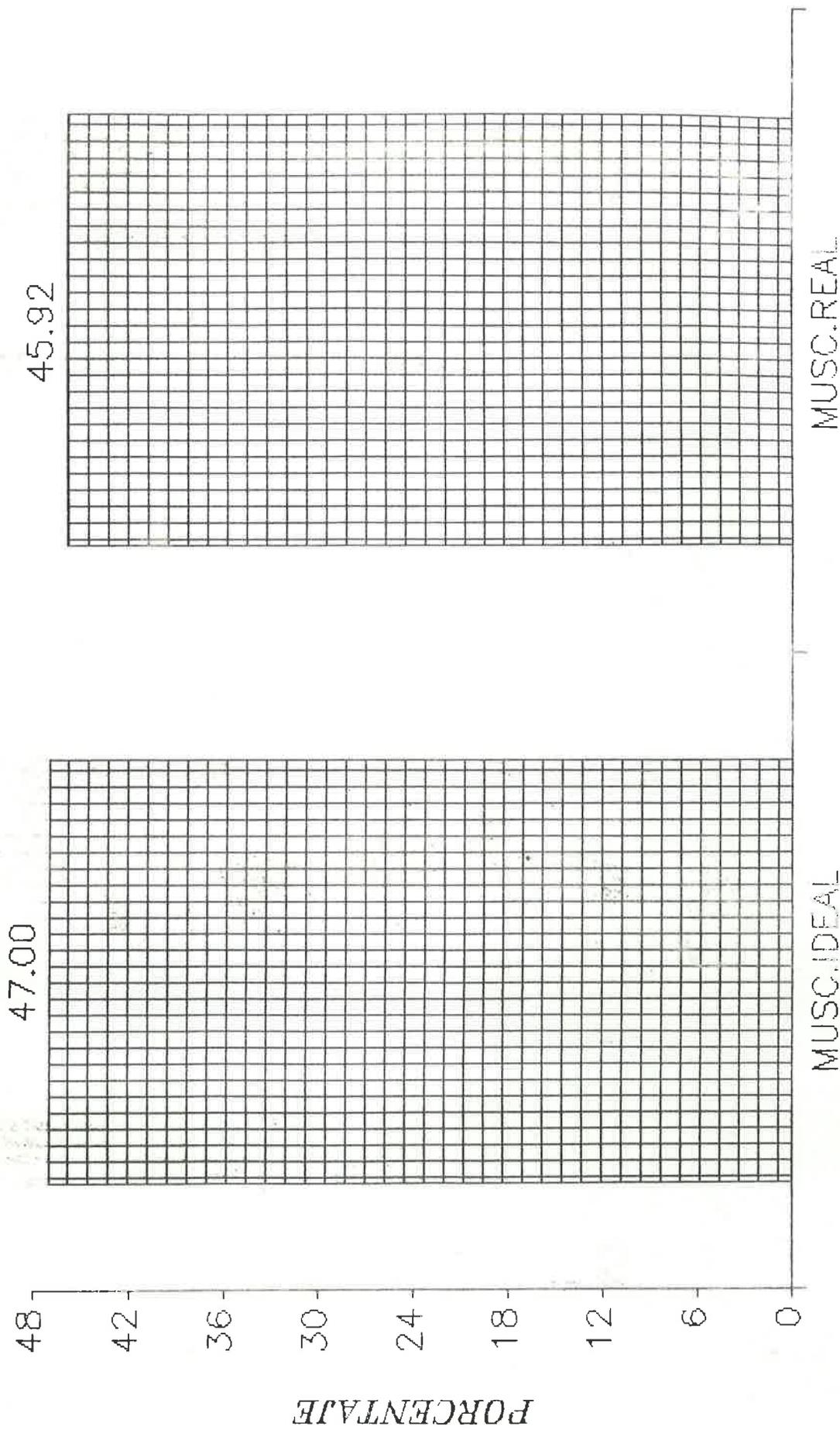


FIG. 6: COMPARACION DEL PORCENTAJE DE MUSCULO IDEAL CON EL REAL EN LOS POSTES



ASPECTO DE LA COMPOSICION CORPORAL

CUADRO # 4

PROMEDIO DE PORCENTAJE DE GRASA POR POSICION Y GENERAL DE TODOS LOS JUGADORES DEL ESTUDIO

POSICION DE JUEGO	PORCENTAJE DE GRASA
DISTRIBUIDOR	12.02
ALERO	12.11
POSTE	13.09
PORCENTAJE GENERAL DE TODOS LOS JUGADORES	12.40

En este cuadro se presenta el promedio de grasa de acuerdo con las posiciones de juego (distribuidor, alero y poste), así como el promedio general, el cual alcanzó 12.40%. La amplitud general de los tres datos es de 1.07, determinado por los valores de los distribuidores y los postes

CUADRO # 5

PROMEDIO DE PORCENTAJE DE MUSCULO POR POSICION Y GENERAL DE TODOS LOS SUJETOS DEL ESTUDIO

POSICION DE JUEGO	PORCENTAJE DE MUSCULO
DISTRIBUIDOR	47.71
ALERO	46.97
POSTE	45.92
PORCENTAJE GENERAL DE TODOS LOS JUGADORES	46.86

En este cuadro se presenta el promedio de músculo de cada grupo de jugadores por posición (distribuidor, alero y poste), así como el promedio muscular de todos los jugadores que fue de 46.86%. La amplitud de los datos promedio del grupo es de 1.79, determinado por los valores 47.71 como mayor y 45.92 como inferior.

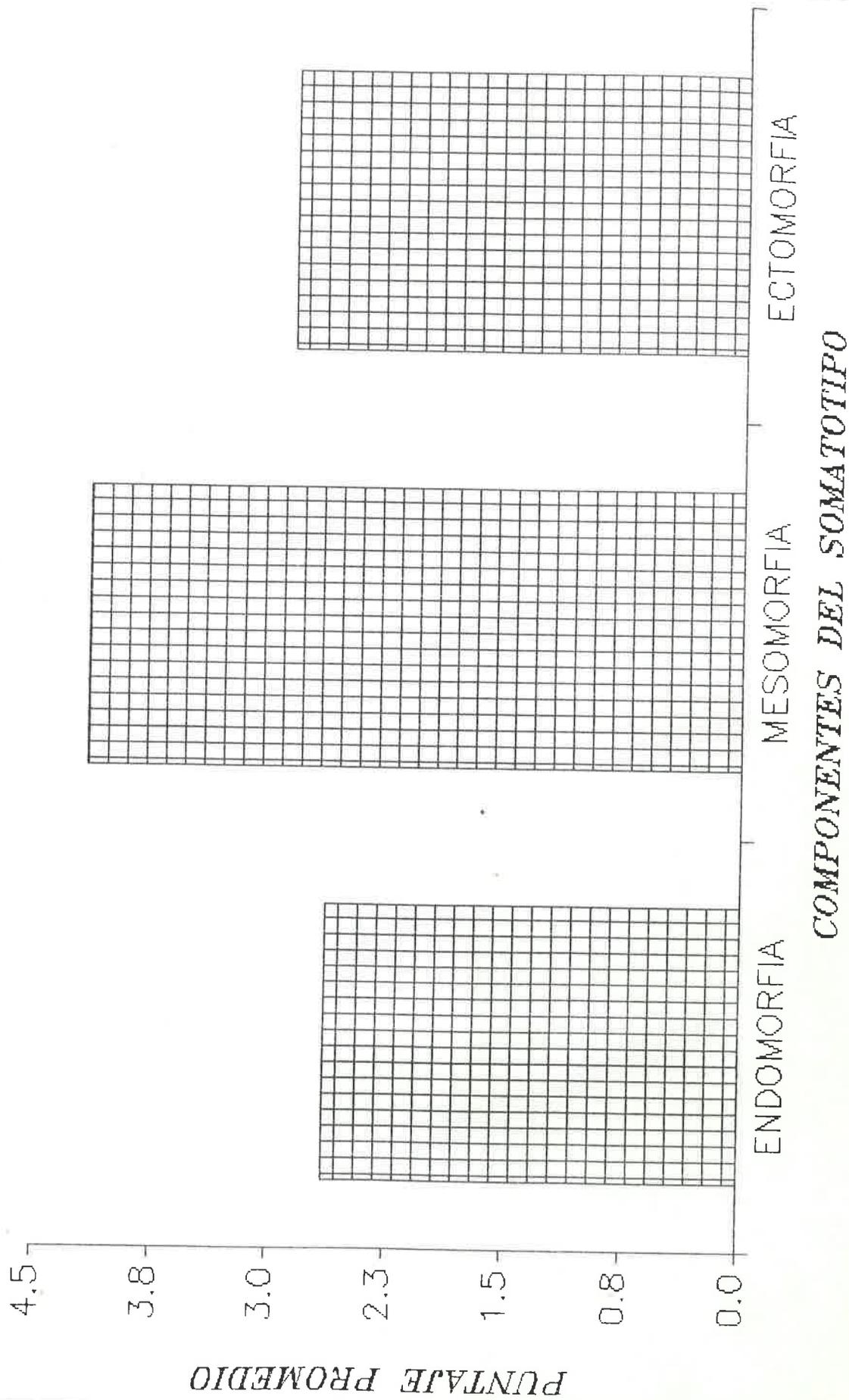
CUADRO # 6

INDICES DE LOS COMPONENTES DE ENDOMORFIA, MESOMORFIA Y ECTOMORFIA EN LOS SUJETOS DISTRIBUIDORES

SUJETO	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
1	3.19	5.88	1.20
2	4.67	6.71	1.09
3	3.46	6.31	1.69
4	1.51	2.56	3.09
5	2.22	2.80	3.71
6	3.44	3.31	3.61
7	1.71	3.99	3.32
8	1.88	3.52	3.62
9	3.01	5.10	2.35
10	1.35	1.57	5.17
PROMEDIO	2.644	4.175	2.885
SD X	1.076	1.739	1.289

Este cuadro nos muestra un promedio de endomorfia de 2.644, mesomorfia de 4.175 y ectomorfia de 2.885 para los distribuidores. Los datos presentan desviaciones estándar de 1.076 para endomorfia, 1.739 para mesomorfia y 1.289 para la ectomorfia de estos jugadores. Los datos referentes a la endomorfia van desde 1.35 como el más bajo hasta 4.67 como el mayor. La mesomorfia cuenta con un 1.57 como dato menor y 6.71 como el superior. Por otro lado, la ectomorfia tiene un 1.09 como el menor registro del grupo y encontramos un 5.17 como resultado mayor. (Ver figura 7).

FIG. 7: DATOS PROMEDIO DE LOS TRES COMPONENTES DEL SOMATOTIPO EN LOS DISTRIBUIDORES



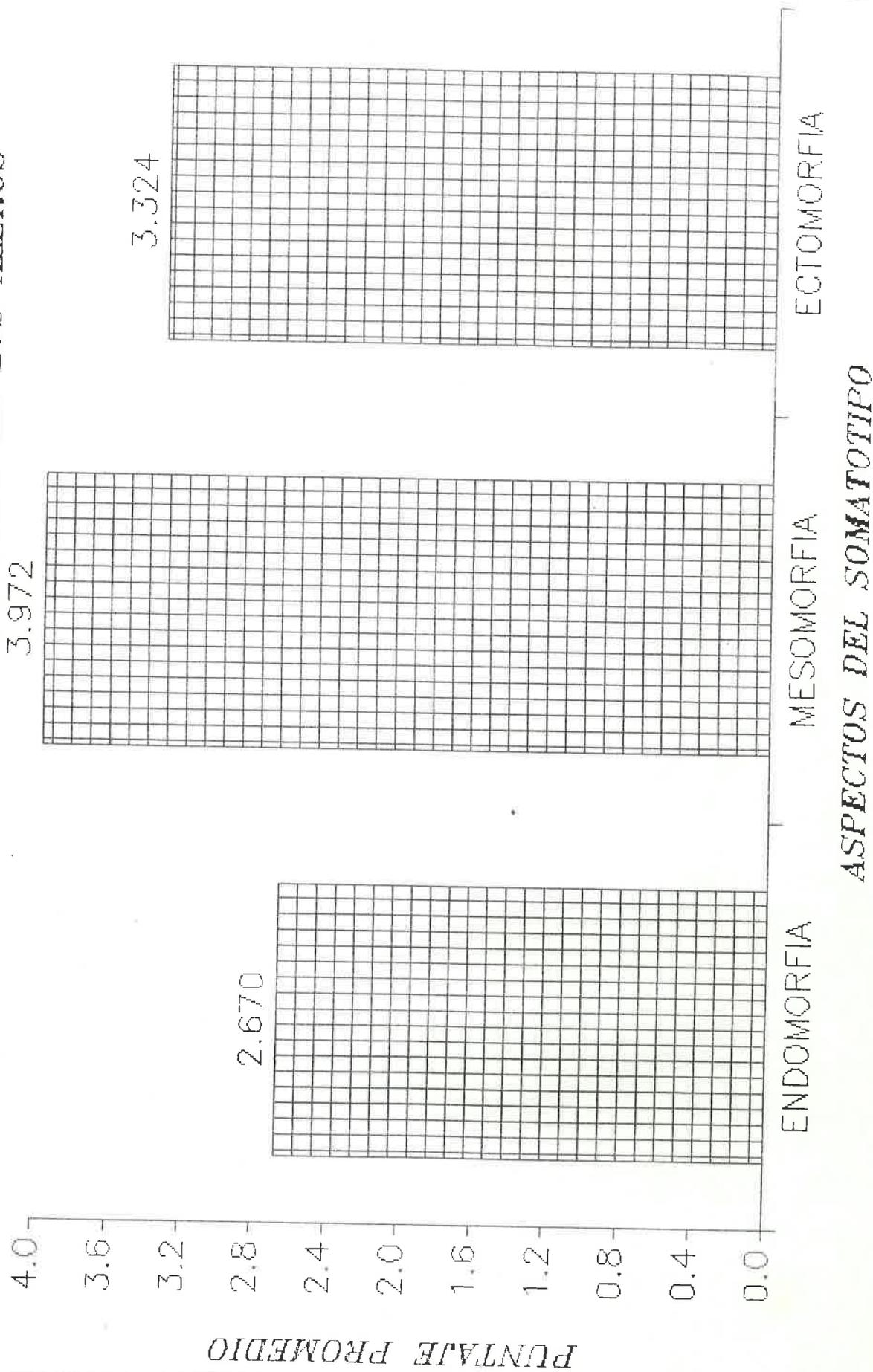
CUADRO # 7

INDICES DE LOS COMPONENTES DE ENDOMORFIA, MESOMORFIA Y ECTOMORFIA EN LOS SUJETOS ALEROS

SUJETO	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
11	4.53	4.10	2.16
12	2.44	4.05	2.64
13	4.58	4.31	2.71
14	1.44	1.91	4.76
15	1.63	3.69	4.67
16	1.23	2.08	4.85
17	4.09	6.16	1.98
18	2.30	3.66	3.43
19	3.90	4.05	2.80
20	1.99	5.16	3.29
21	2.97	3.79	3.29
22	1.77	4.48	4.16
23	1.87	4.05	2.94
24	2.37	4.93	2.55
25	2.95	3.16	3.67
PROMEDIO	2.670	3.972	3.324
SD X	1.123	1.076	0.92

Este cuadro nos muestra un índice promedio de endomorfia de 2.670 con una desviación estándar de 1.123; en este componente del somatotipo los aleros presentan el menor dato de 1.23 y el resultado mayor es de 4.58. La mesomorfia tiene datos que van de un 1.91 como dato menor a un 6.16 como índice más elevado; la mesomorfia del alero presenta un promedio de 3.972, con una desviación estándar de 1.076. Referente a la ectomorfia, el dato menor es de 1.98, y el resultado mayor es de 4.85. El promedio de ectomorfia del alero es de 3.32, con una desviación estándar de 0.92. (Ver figura 8).

FIG. 8: DATOS PROMEDIO DE LOS TRES COMPONENTES DEL SOMATOTIPO EN LOS ALEROS



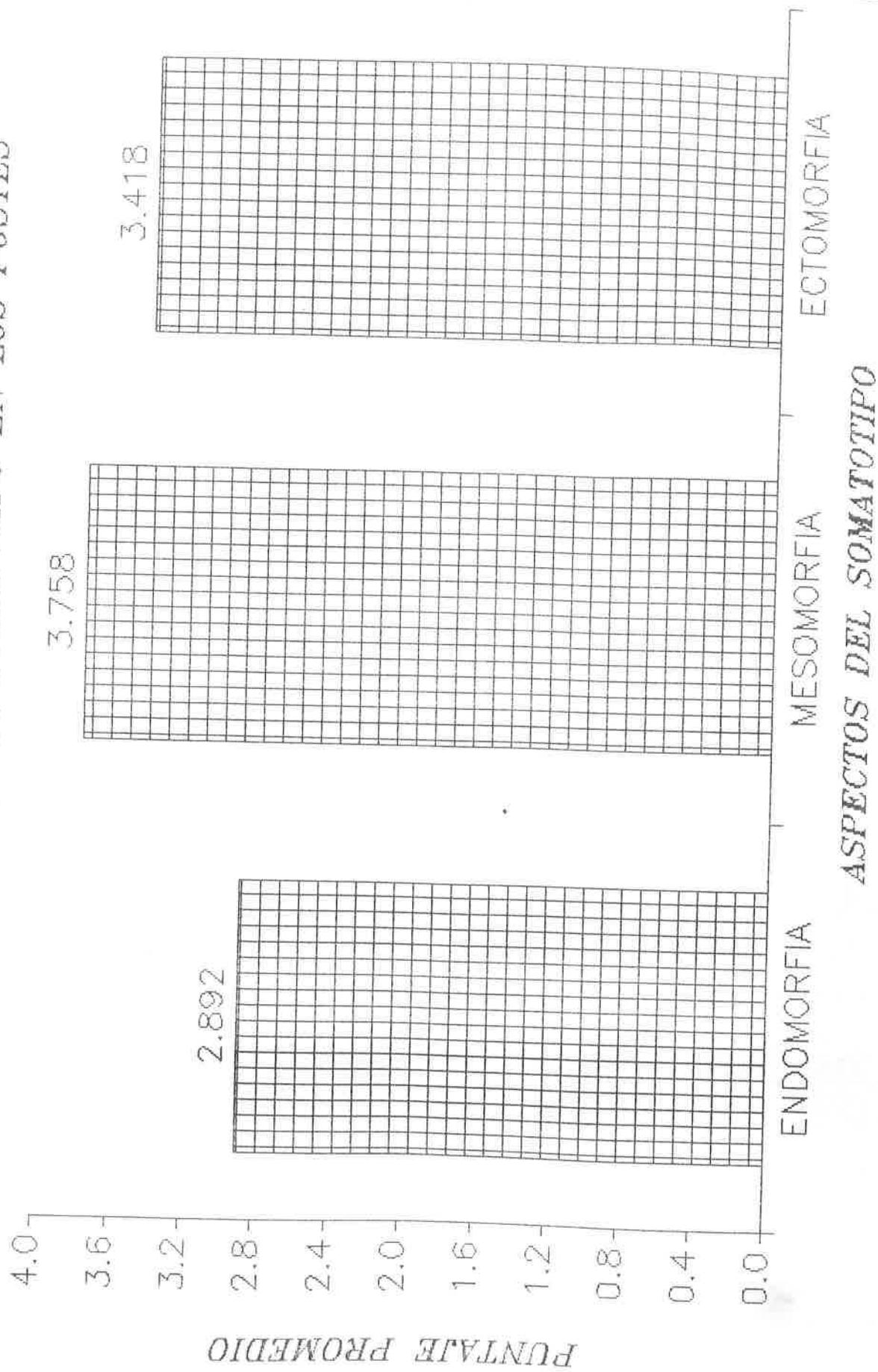
CUADRO # 8

INDICES DE LOS COMPONENTES DE ENDOMORFIA, MESOMORFIA Y ECTOMORFIA EN LOS SUJETOS POSTES

SUJETO	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
26	3.54	4.34	3.84
27	2.21	3.94	4.03
28	1.35	3.89	3.48
29	2.56	2.20	3.63
30	1.95	2.33	5.69
31	1.90	4.19	2.92
32	3.90	2.98	3.83
33	1.62	2.77	4.10
34	2.09	5.19	2.47
35	4.52	3.20	3.54
36	5.63	5.37	1.54
37	2.47	2.59	4.08
38	4.02	2.89	3.59
39	4.04	6.65	1.11
40	1.58	3.88	3.43
PROMEDIO	2.892	3.758	3.418
DS X	1.286	1.257	1.098

El cuadro número ocho nos muestra los resultados de los postes en los diferentes componentes. En la endomorfia el promedio es de 2.892 con una desviación estándar de 1.286; los datos varían desde 1.35 hasta 5.63 como datos menor y mayor respectivamente. La mesomorfia del poste tiene un promedio de 3.758 con una desviación estándar de 1.257; el dato menor de este componente es de 2.20 y el resultado mayor de 6.65. El componente ectomórfico presenta un dato límite inferior de 1.11 y un resultado superior de 5.69, con un promedio de 3.418 y una desviación estándar de 1.098. (Ver figura 9).

FIG. 9: DATOS PROMEDIO DE LOS TRES COMPONENTES DEL SOMATOTIPO EN LOS POSTES



CUADRO # 9

PROMEDIOS DE LOS COMPONENTES DEL SOMATOTIPO EN CADA POSICION DE JUEGO Y PROMEDIOS GENERALES

POSICION	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
DISTRIBUIDOR	2.644	4.175	2.885
ALERO	2.670	3.972	3.324
POSTE	2.892	3.758	3.418
PROMEDIO	2.735	3.968	3.209
DS \bar{x}	0.136	0.208	0.284

Este cuadro nos muestra los índices de cada componente del somatotipo en las diferentes posiciones de juego. La endomorfia presenta un índice promedio de 2.644 para los distribuidores, 2.670 para los aleros y 2.892 para los postes; en general el promedio de endomorfia es de 2.735 con una desviación estándar de 0.136. La mesomorfia presenta datos de 4.175 para los distribuidores, 3.972 para aleros y 3.758 para los postes; en general el promedio de este componente es de 3.968 con una desviación estándar de 0.208. La ectomorfia del distribuidor es de 2.885, el alero muestra un dato de 3.324 en este componente y el poste tiene un 3.418; el promedio de estos datos de ectomorfia es de 3.209 con una desviación estándar de 0.284. (Ver figura 10 y 11).

**FIG. 10: COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE
LOS COMPONENTES DEL SOMATOTIPO PARA CADA
POSICION DE JUEGO**

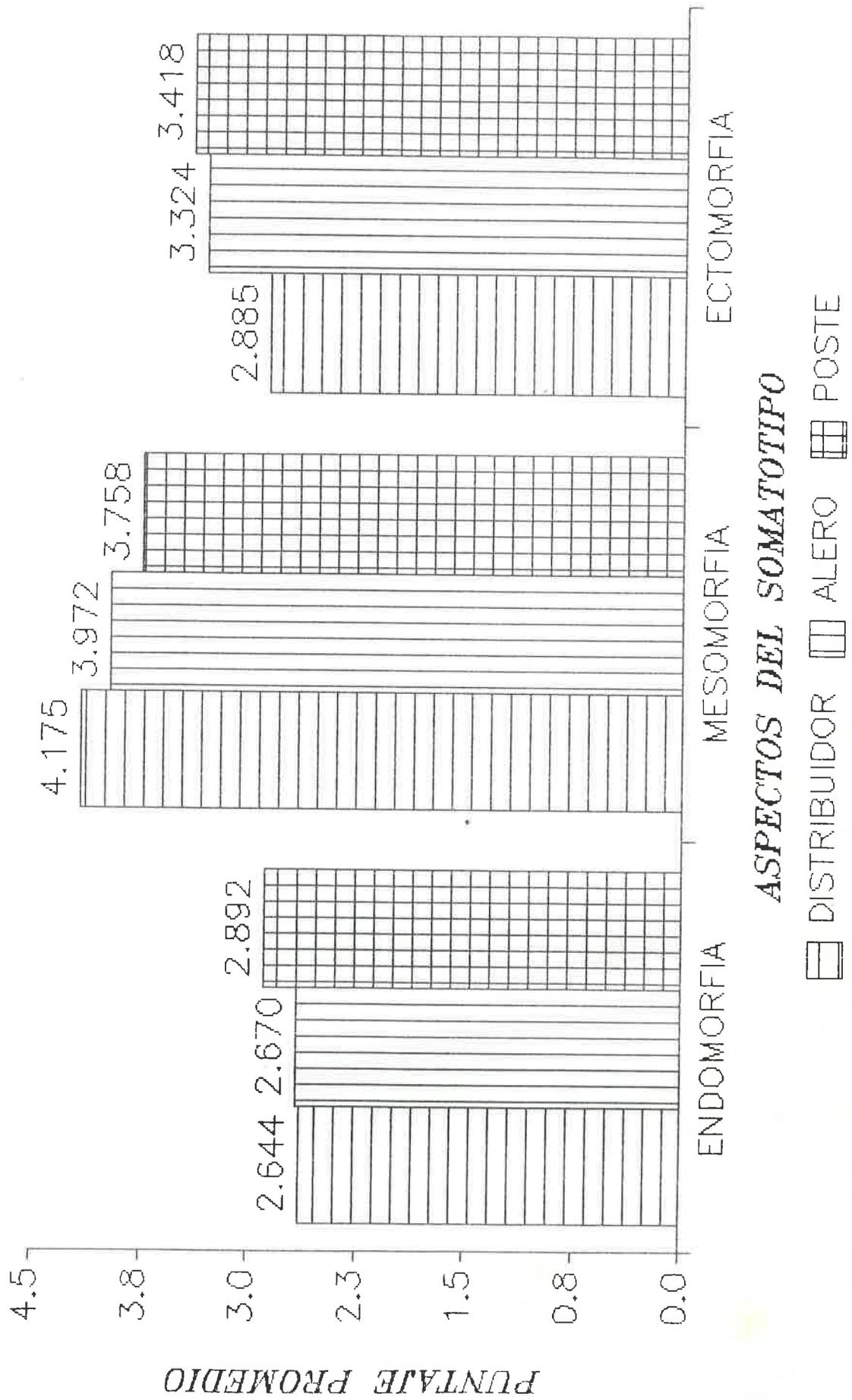
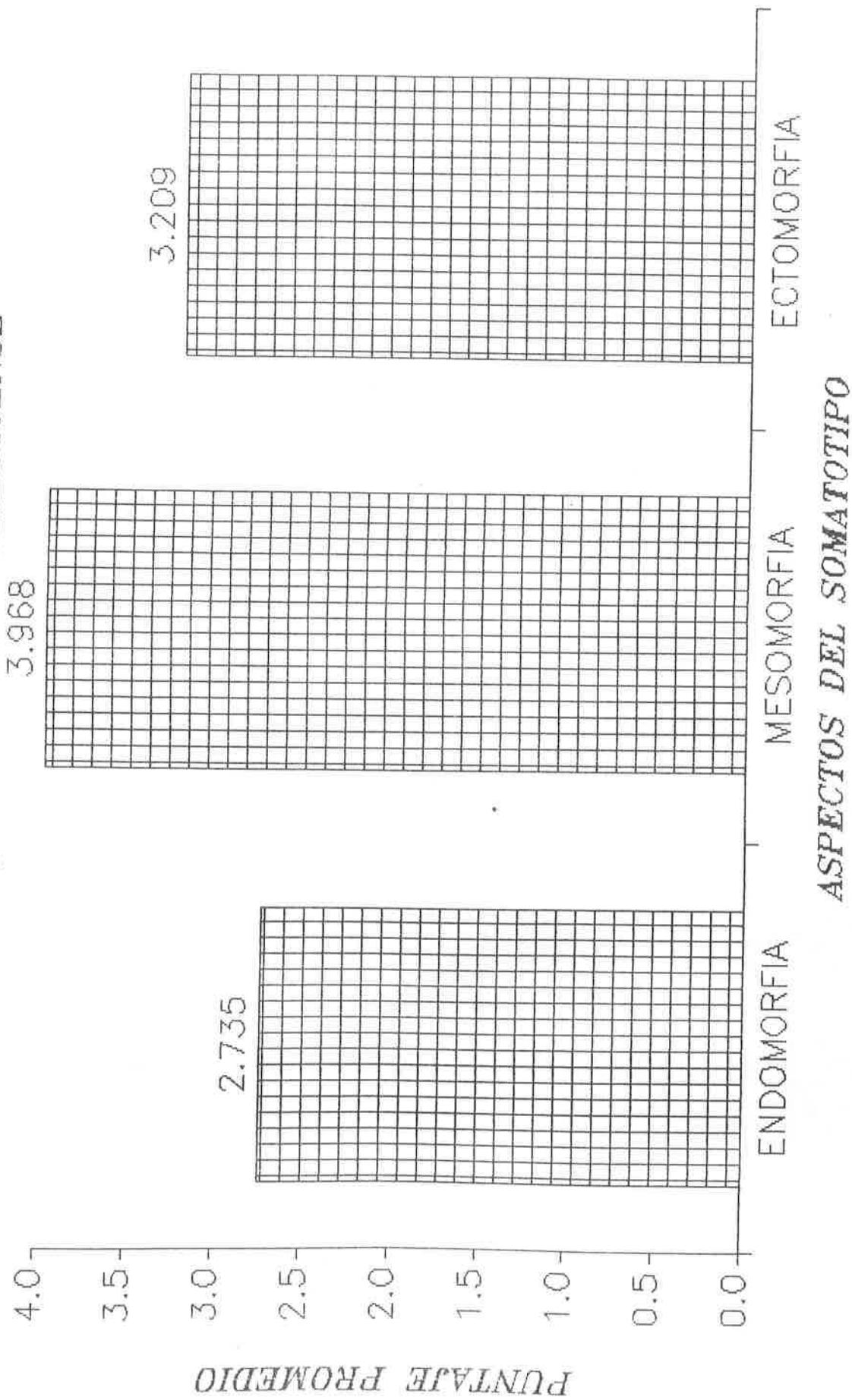


FIG. 11: PROMEDIOS GENERALES DE
ENDOMORFIA, MESOMORFIA Y ECTOMORFIA DEL
BASQUETBOLISTA COSTARRICENSE

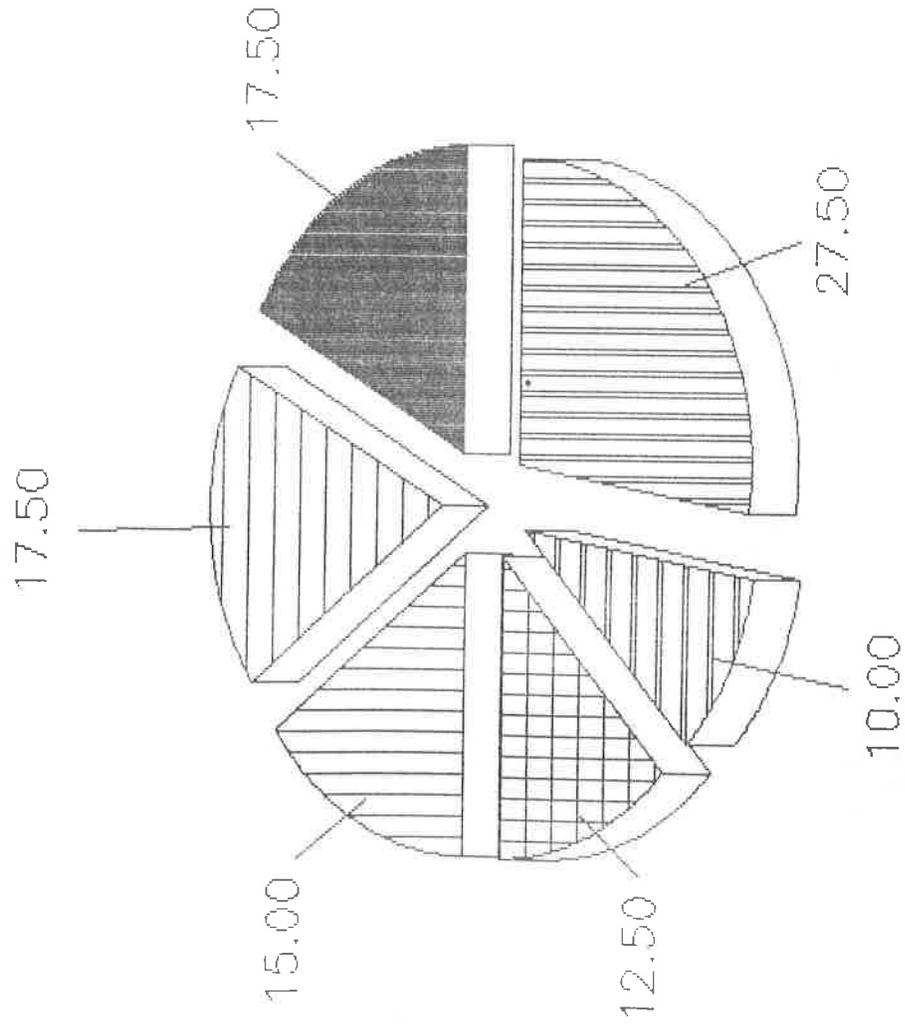


CUADRO # 10
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS BASQUETBOLISTAS
DE ACUERDO CON LA CLASIFICACION SOMATOTIPICA

CLASIFICACION SOMATOTIPICA	PORCENTAJE
ENDOMORFIA BALANCEADA	2.5%
ENDOMORFO MESOMORFICO	2.5%
ENDOMORFO MESOMORFO	5.0%
MESOMORFO ENDOMORFICO	17.5%
MESOMORFO BALANCEADO	10.0%
MESOMORFO ECTOMORFICO	12.5%
ECTOMORFO MESOMORFO	15.0%
ECTOMORFO MESOMORFICO	17.5%
ECTOMORFO BALANCEADO	10.0%
ECTOMORFO ENDOMORFICO	00.0%
ECTOMORFO ENDOMORFO	2.5%
ENDOMORFO ECTOMORFICO	2.5%
CENTRAL	2.5%

De acuerdo con los datos obtenidos, la predominancia es ectomorfo-mesomórfico y mesomorfo-endomórfico que cuentan con 17.5% cada uno. Seguido en predominancia por el ectomorfo-mesomorfo con 15%. Como datos opuestos encontramos el endomorfo-mesomórfico, el endomorfo balanceado, el endomorfo-ectomórfico, el ectomorfo-endomorfo y el central con 2.5% cada uno de la población total. Es importante también señalar que ningún sujeto se ubica en la clasificación ectomorfo-endomórfico.

FIG.12: DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS
 BASQUETBOLISTAS DE ACUERDO A LA
 CLASIFICACION SOMATOTIPICA



- ECTO-MESOMORFIC
- ▨ MESO-ENDOMORFIC
- ▧ ECTO-MESOMORFO
- ▩ MESO-ECTOMORFIC
- MESO-BALANCEADO
- ▬ RESTANTE

CUADRO # 11

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS BASQUETBOLISTAS
DE ACUERDO CON LA POSICION DE JUEGO Y CON
LA CLASIFICACION SOMATOTIPICA

COMPONENTE SOMATOTIPICO	DISTRIBUIDOR 10 SUJETOS	ALERO 15 SUJETOS	POSTE 15 SUJETOS
ENDOMORFO BALANCEADO	-----	-----	6.66%
ENDOMORFO MESOMORFICO	-----	6.66%	-----
ENDOMORFO MESOMORFO	-----	6.66%	6.66%
MESOMORFO ENDOMORFICO	40.0%	13.33%	6.66%
MESOMORFO BALANCEADO	-----	13.33%	13.33%
MESOMORFO ECTOMORFICO	10.0%	20.0%	6.66%
ECTOMORFO MESOMORFO	10.0%	13.30%	20.00%
ECTOMORFO MESOMORFICO	20.0%	20.00%	13.33%
ECTOMORFO BALANCEADO	10.0%	6.66%	13.33%
ECTOMORFO ENDOMORFICA	-----	-----	-----
ECTOMORFO ENDOMORFO	-----	-----	6.66%
ENDOMORFO ECTOMORFICO	-----	-----	6.66%
CENTRAL	10.0%	-----	-----
TOTALES	100%	100%	100%

Los datos del presente cuadro muestran que en de los distribuidores, la clasificación somatotípica predominante es la mesomorfo-endomorfo con un 40%, seguido en importancia por la ectomorfo-mesomorfo con un 20%. En el caso de los aleros las clasificaciones predominantes son la mesomorfo-ectomórfico y la ectomorfo-mesomorfo con un 20% cada una. Por otro lado el, ectomorfo-mesomorfo es la clasificación predominante en los postes, seguido por la mesomorfia balanceada, ectomorfo-mesomórfico y el ectomorfo balanceado con un 13.33% cada uno.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos de los sujetos de este estudio. El análisis en sí consistió de varias fases, a saber: una primera en la cual el foco de discusión es el resultado de la composición corporal; una segunda fase en donde se enfoca el somatotipo, y una última fase en la cual se analizan e interpretan en conjunto los resultados de la composición corporal y el somatotipo.

Como fue mencionado en capítulos anteriores, el porcentaje de grasa y el del músculo; son los elementos de mayor trascendencia en la composición corporal para la actividad deportiva. Igualmente se menciona que estos porcentajes guardan una estrecha relación con la especificidad del rol que se tenga que cumplir.

En este estudio se logró determinar que el promedio del porcentaje de grasa de los basquetbolistas distribuidores fue de 12.02%. Haciendo la relación con los promedios sugeridos por Wilmore (1983) de 10.6%, se observa que los distribuidores se exceden en un 1.42%.

Con respecto a los jugadores aleros se determinó un porcentaje de grasa promedio de 12.11%. Realizando la respectiva comparación con lo recomendado por la literatura revisada que es un 9.0%, se observa que el excedente de estos jugadores es de un 3.11%.

Por su parte los jugadores postes registraron un porcentaje de grasa de un 13.09%, mostrando una diferencia de 5.99%, en función del 7.1% recomendado.

Como se observa, los basquetbolistas que participaron en este estudio presentan en términos generales excedente de grasa, de

acuerdo con los ideales propuestos tanto por Carter (1983), Wilmore (1983) y otros. Este excedente de grasa es observable en algunos grupos en mayor proporción que en otros, siendo los distribuidores los menos afectados y los postes los más afectados.

Este excedente de grasa en los jugadores debe ser un factor de cuidado por las consecuencias negativas que representa, el cual como mencionan Nocker (1980) y Lamb (1985), es uno de los factores que más limita la resistencia y consecuentemente disminuye la eficiencia del rendimiento.

Al determinar el promedio del porcentaje de grasa de la totalidad de basquetbolistas, se observó que este fue de un 12.40%, lo cual excede considerablemente cualquier nivel establecido como óptimo por Carter (1983) o Wilmore (1983).

Por otro lado, en cuanto a los porcentajes de músculo, la recomendación es de un 47% como mínimo, indiferentemente de la posición de juego. En este apartado los distribuidores cumplen con las expectativas, pues su promedio general alcanzó un 47.71%. Aquí es observable que a pesar de que el promedio cumple con los requisitos, existen datos individuales en donde se dan ligeras diferencias, como es el caso de un sujeto con 45.80% y otro con 45.81%. En forma antagónica, se observan datos en que el porcentaje ideal es superado ampliamente como en el caso de registros de 49.30%, 48.91% y 48.90%. En términos generales fueron sólo tres los casos en los que no se alcanzó el nivel, los otros si lo alcanzaron.

Los aleros por su parte presentan un insignificante déficit de 0.03% pues obtuvieron un 46.97%. No obstante, nueve de los

quince sujetos alcanzaron el nivel deseado de 47%, este ideal no pudo ser logrado por el grupo total de aleros, debido a que los seis individuos restantes, presentaron porcentajes muy bajos: 41.75%, 43.17%, 45.13%, 45.14% .

De forma similar los postes registraron un promedio deficiente de 45.92% de músculo, el déficit representa 1.08%. Del total de los quince postes, siete están por debajo del 47% deseado, con datos extremos de 40.45% y de 40.18% los restantes ocho sujetos superan las exigencias incluso hay casos de porcentajes de 49.50% y de 50.05%.

Nótese que en lo referente al porcentaje de músculo de los jugadores, únicamente los distribuidores cumplen a cabalidad con los niveles descritos por la literatura, pues las otras dos posiciones presentan niveles inferiores a los requeridos, y el caso que debe ser de mucho cuidado es el de los postes con solo un 45.92%.

Es de recordar que el porcentaje de músculo juega un papel importante en la práctica deportiva, debido a que es la fuente de producción del movimiento, de la fuerza y de la potencia, condiciones indispensables en el juego del baloncesto, por lo que un buen porcentaje de músculo garantiza una buena ejecución.

El promedio del porcentaje muscular de todos los basquetbolistas que participaron en el estudio alcanzó un 46.86%; lo cual aunque no alcanza el 47% esperado, si guarda una relación cercana con el ideal.

En lo referente al somatotipo el estudio muestra que los basquetbolistas que se desempeñan en la posición de distribuidores tienen como promedio una endomorfia de 2.644, estos datos son

bastante similares a los registrados por los aleros que obtuvieron en endomorfia un promedio de 2.670, datos inferiores a los que obtuvieron los postes con un registro de 2.892. Si relacionamos estos datos entre sí, encontramos que las diferencias no son representativas, demostrando una endomorfia distribuida en una forma homogénea entre las distintas posiciones de juego.

Al comparar el promedio general de la endomorfia de todos los sujetos del estudio, con las referencias de otros estudios, se observa que los de este estudio obtuvieron como promedio 2.735, en cambio Méndez (1981) encontró una endomorfia de 1.92, lo cual es notablemente menor a los datos de los sujetos de este estudio.

En el caso específico de los postes la referencia bibliográfica de Galiano, Ruiz y Comaposada (1984), dice que encontraron una endomorfia de 3.02 dato superior al 2.892 de los sujetos de este estudio.

Es importante mencionar que al comparar los datos de los diferentes estudios se deben considerar las características raciales, culturales y etnológicas de los sujetos.

Con respecto a la mesomorfia de los sujetos de este estudio, encontramos que los distribuidores presentan como promedio un 4.175, lo que representa el dato más alto entre los tres grupos pues los aleros obtuvieron un promedio de 3.972 y los postes un promedio de 3.758.

Al comparar el promedio general de la mesomorfia de los sujetos de este estudio el cual es de 3.968 con los de Méndez (1981) de 4.42, se nota una diferencia de 0.452 en contra de los basquetbolistas de nuestro estudio.

Refiriéndonos específicamente a los postes, Galiano, Ruiz y Comaposada (1984), determinaron la mesomorfia ideal de 3.54, lo cual muestra una pequeña diferencia en favor de los sujetos de nuestro estudio.

La ectomorfia de los distribuidores fue de 2.885, que correspondió al dato menor entre las distintas posiciones pues los aleros obtuvieron un 3.324 y los postes con un 3.418 lo cual no representa una gran diferencia entre los dos últimos grupos, pero sí entre éstos con respecto al primero.

La comparación del promedio total de la ectomorfia de los sujetos de este estudio, el cual es de 3.209, con la referencia del estudio de Méndez (1981) que señala un 3.66, muestra una diferencia negativa para los sujetos de nuestro estudio de 0.451.

Si observamos el ectomorfismo de 3.17 determinado por Galiano, Ruiz y Comaposada (1984), encontramos una diferencia de 0.248 a favor de los sujetos de nuestro estudio que registraron en este componente 3.418.

Analizando las representaciones gráficas en el somatograma de los resultados obtenidos por Méndez (1981), Carter (1983) y los datos de nuestro estudio, se observa cómo Méndez presenta un somatotipo promedio que tiende a mesomorfo-ectomórfico en mayor grado que los resultados dados por Carter y aún más distante en la misma dirección que el somatotipo promedio encontrado en nuestro estudio. A pesar de que el basquetbolista costarricense tiene tendencias al mesomorfo-ectomórfico, su representación gráfica permite apreciar que no se distancia mucho del centro del somatograma, es decir de un somatotipo central. Por su parte, el somatotipo determinado por Méndez sí muestra una clara tendencia,

alejándose bastante del somatotipo medio.

De acuerdo con la literatura especializada y los estudios de Parnnell, en Villanueva (1979), Heath y Carter (en Carter, 1983), dicen que la adiposidad es el principal factor que determina el primer componente del somatotipo, o sea la endomorfia.

Con este estudio pudimos corroborar estos conceptos comparando los diferentes porcentajes de grasa de los distribuidores, aleros y postes con sus respectivos datos de endomorfismo (con una correlación de 0.99); en los que los distribuidores tienen el menor porcentaje de grasa 12.02%, obtuvimos el mismo resultado en el caso del endomorfismo 2.644; seguido por los aleros con un porcentaje de grasa de 12.11% y segundo lugar también en endomorfia con 2.670. El mayor de los datos tanto en porcentaje de grasa como en endomorfia se encuentra en los postes con 13.09% y 2.892 respectivamente.

Si por otro lado recurrimos a los conceptos de autores como Sheldon, en Nilo (1983), por el mismo Parnnell, en Villanueva (1979), los cuales citan que el componente muscular tiene un lugar importante en la mesomorfia de los sujetos; se encuentra que por posición de juego los distribuidores presentan el más alto porcentaje de músculo: 47.71% e igualmente obtienen la mesomorfia más elevada de la población con un 4.175; en segundo lugar los aleros con un 46.97% de músculo mantienen esa consistencia en la mesomorfia con un 3.972; y por último igualmente en los dos aspectos, los postes, cuyo porcentaje de músculo es de 45.92% y su componente de mesomorfia de 3.758. (Datos con una correlación de 0.99).

Tomando como base las afirmaciones de Parnnell en Villanueva

(1979), Heath y Carter (1983) en donde mencionan que el principal elemento determinante de la endomorfia es la grasa y conociendo las implicaciones negativas de la grasa que manifiesta Nocker (1980); deducimos que como norma general el deportista debe tener bajo el componente endomorfia. Igualmente si nos basamos en los postulados de Sandoval (1983) y Bosc (1981) que mencionan la importancia de tener una buena estatura para la práctica del baloncesto, observamos como el componente ectomorfia pasa a ser uno de los más importantes para esta población específica, por lo cual el resultado en este apartado debe ser alto. Por otro lado, de acuerdo con Lamb (1985) que menciona las ventajas de tener una buena musculatura para la potencia y la eficiencia del movimiento, se puede decir que para la población basquetbolística el somatotipo ideal es el ectomorfo-mesomórfico. Lo anterior es respaldado con los resultados obtenidos por Méndez (1981) en su estudio "Los atletas Venezolanos su tipo físico", en donde el basquetbolista obtuvo la mayor ectomorfia y el segundo lugar en mesomorfia entre todas las especialidades deportivas.

De los postulados anteriores, de tener alto el componente de la ectomorfia y la mesomorfia y bajo la endomorfia, se toman también como aceptables los somatotipos ectomorfo-mesomorfo y el somatotipo mesomorfo-ectomórfico.

Con los resultados obtenidos en este estudio, observamos que el 17.5% de los sujetos se encuentran clasificados dentro del somatotipo ideal, ectomorfo-mesomórfico. De acuerdo con el criterio de aceptación de los somatotipos ectomorfo-mesomorfo y mesomorfo-ectomórfico con un 15% y un 12.5% respectivamente, determinamos como solo el 40% de los basquetbolistas cumplen con

las características somatotípicas para desempeñarse satisfactoriamente dentro de la especialidad deportiva específica.

CAPITULO

V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- 1- El porcentaje de grasa de los sujetos de este estudio es de 12.40% como promedio general, los datos individuales según la posición de juego son 12.02% para los distribuidores, 12.11% para los aleros y 13.09% para los postes. Esto demuestra que en términos generales los basquetbolistas de este estudio están excedidos con respecto a los niveles que deberían manejar.
- 2- El porcentaje de músculo de los sujetos de este estudio es de 46.86% como promedio general, los datos individuales según su posición de juego son 47.71% para los distribuidores, 46.97% para los aleros y 45.92% para los postes. Esto demuestra que en términos generales cumplen con las expectativas de lo que deberían tener en este aspecto.
- 3- El somatotipo general de los basquetbolistas de este estudio es mesomorfo-ectomórfico con datos de 2.735 - 3.968 - 3.209, con resultados individuales por posición de juego de 2.644 - 4.175 - 2.885 para los distribuidores, los aleros con 2.670 - 3.972 - 3.324, y los postes con 2.892 - 3.758 - 3.418.
- 4- De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio y las comparaciones efectuadas con las referencias, encontramos que sólo un 40% de los sujetos de la investigación cuentan con un somatotipo aceptable para la práctica del baloncesto.

RECOMENDACIONES

- 1- Es de trascendental importancia para los dirigentes deportivos tomar en consideración los resultados de este estudio y que procedan consecuentemente a disminuir el porcentaje de grasa y el endomorfismo presente en los jugadores nacionales debido a las incidencias negativas en el rendimiento deportivo que causan la presencia de estos factores.
- 2- Es importante que los dirigentes deportivos procedan a seleccionar o en su defecto tratar de formar composiciones corporales de acuerdo con los citados como modelo para mejorar el rendimiento deportivo.
- 3- Que se realice la selección de jugadores tomando como referencia los somatotipos ectomorfo-mesomórfico, mesomorfo-ectomorfo y mesomorfo-ectomórfico, los cuales son considerados como los requeridos para la práctica exitosa del baloncesto, ya que en nuestro medio sólo un 40% de los actuales basquetbolistas cumplen con tal requisito.
- * 4- Que se realicen estudios de composición corporal y somatotipo en otras especialidades deportivas, para que de esta manera se tenga otro criterio científico en la selección y preparación de atletas.

- 5- Realizar investigaciones de composición corporal y somatotipo con los atletas desde edades tempranas, para poder controlar las variaciones en su constitución física, e ir orientando su participación en disciplinas deportivas específicas en las cuales puedan tener éxito considerando su tipo físico.
- 6- Se debe tener presente que estudios referentes a la composición corporal y el somatotipo, se consideran como parte de una evaluación general que involucra aspectos fisiológicos, técnicos y psicológicos, y no como elementos aislados.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Antonelli, F. (1978). Psicología del Deporte. España: Miñon.
- 2- Bosc, G. (1981). El Entrenador de Baloncesto. España: Editorial Hispanoeuropea.
- 3- Brozék, J. (1961). Determinación Somatotípica de la Composición Corporal. México: Editorial Instituto de Antropometría e Historia.
- 4- Cárdenas, R. (1975). Basquetbol. México: Sport Illustrated.
- 5- Carter, J. (1970). The Somatotype of Atletes. Human Biology, 42
- 6- Carter, J. (1983). Kinanthropometry notes. Estados Unidos: Universidad de San Diego.
- 7- Carrasco, J. (1967). Basquetbol Preparación Física. México.
- 8- Ceberio, y otros (1987). Porcentaje de grasa Corporal, Comparación de dos Ecuaciones para su Cálculo. Archivo de Medicina del Deporte. Vol 3, # 12. España.
- 9- Comas, J. (1983). Manual de antropometría física. México: UNAM
- 10- De Dios, G y otros. (1979). Somatitipo, Composición Corporal y Rendimiento Deportivo de Levantadores de pesas Juveniles Sudamericanos. Archivo de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte.
- 11- De Rose, E. (1973). Técnicas del Avalúo de la Composición Corporal. Revista de Medicina del Deporte. Porto Alegre, 1
- 12- Galiano, y otros. (1984). Estudio Cineantropométrico en Jugadores de Baloncesto de Raza Negra y Blanca. Apuntes Revista do Institutud Nacional d' Educació Física. #21.
- 13- Gutiérrez, B. (1987). Determinación de la Composición Corporal y Somatotipología.

- 14- Healey (1982). Baloncesto de ataque. España: Hispano Europea.
- 15- Kirkov, D. (1982). Entrenamiento del Basketbolista. Argentina Editorial Stadium.
- 16- Lamb, D. (1985). Fisiología del ejercicio. México: Limusa.
- 17- Marión, J. (1967). The Relationship of Somatotype and Selected Anthropometrics Measures to Basketball Performance in Highly Skilled Females. The Research Quarterly, Vol 47
- 18- Martines, P. (1982). Validity of Plastick Skinfold Caliper Measurements. Human Biology, Vol 54, # 3.
- 19- Méndez, B. (1981). Los Atletas Venezolanos su Tipo Físico. Venezuela: Universidad Nacional de Venezuela.
- 20- Morehouse, L y Miller. (1984). Fisiología del Ejercicio. Argentina. Editorial Ateneo.
- 21- Muller, A. (1975). Basketbol Moderno. México: Editorial Mexicanos Unidos.
- 22- Naranjo, D. (1982). Baloncesto Actual. (1982) Venezuela: Ediciones Deportivas.
- 23- Nilo, J. (1983) Medicina del Deporte. México: Ediciones Científicas.
- 24- Nocker (1980). Bases biológicas del ejercicio y del entrenamiento. Argentina: Kapelusz.
- 25- Pancorbo, E. (1986). Somatotipo de Nadadores Juveniles de Alto Rendimiento. Boletín Científico-Técnico, INDER Cuba # 1-2.
- 26- Perrot, J. (1977). Structural and Functional Anatomy. Gran Bretaña: Publicaciones Eduard Arnold.
- 27- Ramsay, J. (1977). Basketbol a Presión. Argentina: Editorial Stadium.

- 28- Rodríguez, L. (1979). Composición Corporal y Somatotipo del Equipo Nacional de Lucha Libre. Boletín Científico-Técnico, INDER Cuba, # 3.
- 29- Ross y Wilson (1974). A strategem for proportional growth assessment. Canada S.A.
- 30- Salvini, A. (1978). Psicología del Deporte. España: Miñon.
- 31- Sandoval, E. (1983). Metodología y Enseñanza del Baloncesto. Costa Rica: Editorial Universidad Nacional Autónoma.
- 32- Villanueva, M. (1979). Manual de Técnicas Somatotipológicas. México: Instituto de Investigaciones.
- 33- Williams. (1982). Medicina Deportiva. España: Salvat.
- 34- Wilmore (1983). Body composition in sport and exercise: directions for future research. Medicine and science, in sport and exercise. 15, 1.

ANEXO

SOMATOCHART

Subjects: los 40 de
la muestra

N =

▲ POSTE
■ ALERO
● DISTRIBUIDOR

+16
+14
+12
+10
+8
+6
+4
+2
0
-2
-4
-6
-8
-10

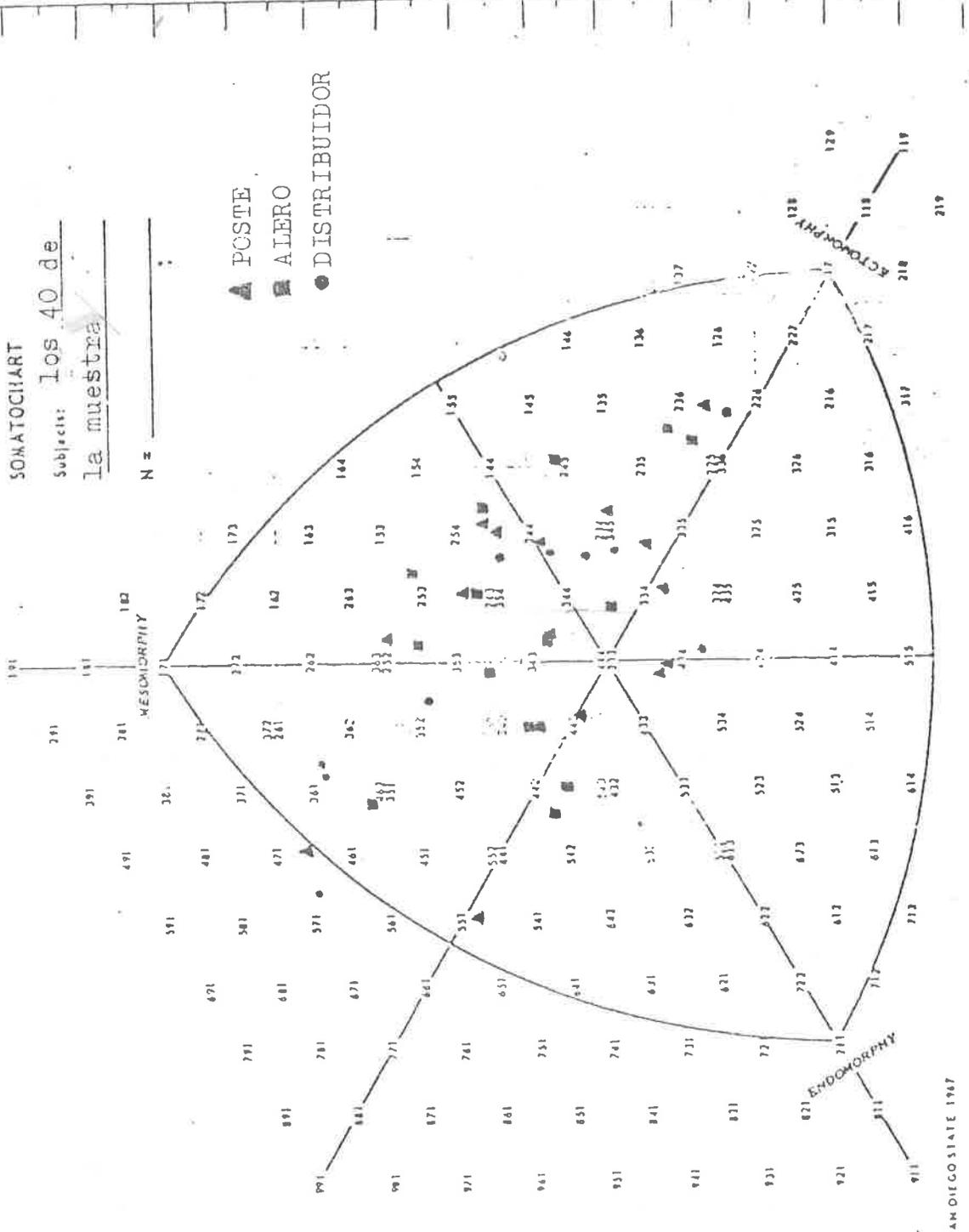


Fig. 5-4 Somatochart grid and formulae for plotting individual somatotypes. I=first component II=second comp. III=third component.

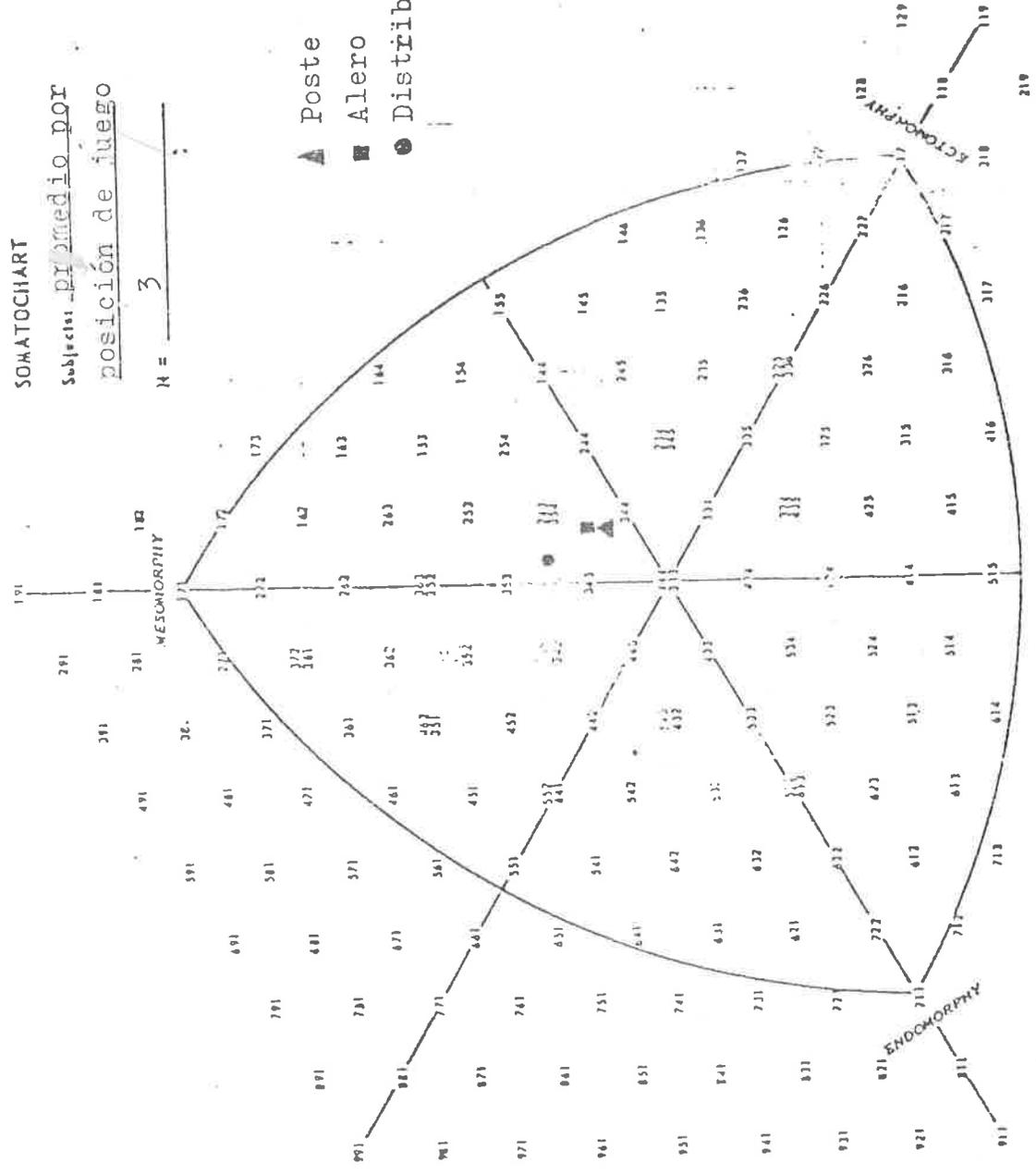
+16
+14
+12
+10
+8
+6
+4
+2
0
-2
-4
-6
-8
-10

SOMATOCHART

Subject's promedio por posición de fuego

N = 3

- ▲ Poste
- Alero
- Distribuidor



SAN DIEGO STATE 1987

FIG. 5-4 Somatochart grid and formulae for plotting individual somatotypes. [= first component; 11 = second comp. .nb; 11 = third component.

HOJA PARA LA RECOLECCION DE DATOS DE LA COMPOSICION CORPORAL Y DEL SOMATOTIPO.

Nombre del atleta _____, Equipo _____

Posición _____, Fecha de evaluación _____

Estatura= _____ (en metros). Peso: _____ (en kilos)

PLEGUES CUTANEOS (en milímetros)

Triceps _____, Subescapular _____

Suprailiaco _____, Abdominal _____

Pantorrilla _____

DIAMETROS OSEOS (en centímetros)

Húmero _____, Codo _____

Rodilla _____

CIRCUNFERENCIAS MUSCULARES (en centímetros)

Biceps _____, Pantorrilla _____

OTROS DATOS _____

FIGURA N- 12

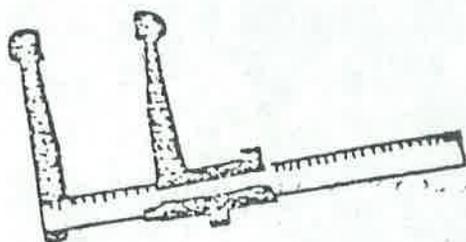
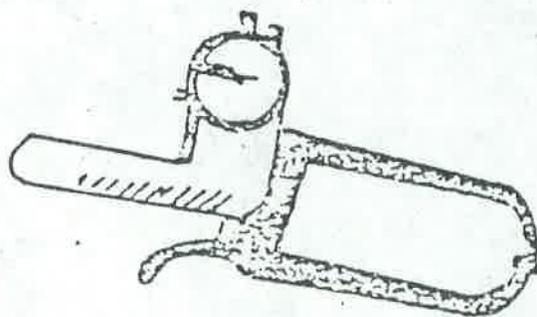
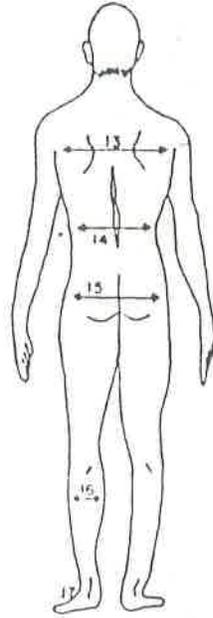
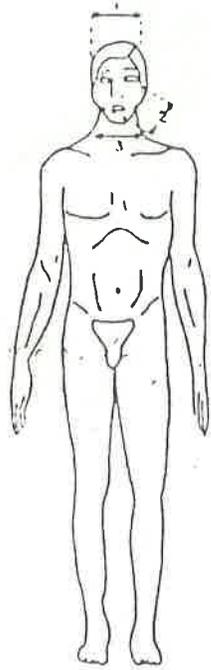


FIGURA N-13

Vernier Caliper



Harpenden Skinfold Caliper



METODO DE SOMATOTIPIA HEAT-CARTER

--	--	--	--	--	--	--	--

127

No. DE CUENTA
NOMBRE

EDAD: 24

CLAVE
SEXO M

Plegues Cutaneos (mm)	Límites	TOTAL DE PLEGUES CUTANEOS (mm)																										
		Superior	Medio	Inferior	1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A	7	7A	8	8A	9	9A	10	10A	11	11A	12	
Forearms = 6.9		10.9	14.9	15.9	27.9	28.9	31.2	35.8	40.7	46.2	52.2	58.7	65.7	73.2	81.2	89.7	98.9	108.9	119.7	131.7	143.7	157.2	171.9	187.9	204.0			
Subscapular = 10.3		9.0	13.0	17.0	21.0	25.0	29.0	33.0	38.0	43.5	49.0	55.5	62.0	69.5	77.0	85.5	94.0	104.0	114.0	125.5	137.0	150.5	164.0	180.0	196.0			
Suprapubic = 6.5		7.0	11.0	15.0	19.0	23.0	27.0	31.3	35.9	40.8	46.3	52.3	58.8	65.8	73.3	81.3	89.8	99.0	105.0	119.8	131.3	143.8	157.3	172.0	188.0			
Total = 23.7																												
anovella = 6.5																												

Estatura	Húmero	Pantor	Circum. Biceps	Circum. Pectoralis	1er. Componente																								
					1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A	7	7A	8	8A	9	9A	10	10A	11	11A	12		
1.80	30.0	3.3	4.6	32.0 - .69	55.0	55.5	58.0	59.5	61.0	62.5	64.0	65.5	67.0	68.5	70.0	71.5	73.0	74.5	76.0	77.5	79.0	80.5	82.0	83.5	85.0	86.5	88.0	89.5	
					5.19	5.34	5.49	5.64	5.78	5.93	6.07	6.22	6.37	6.51	6.65	6.79	6.95	7.09	7.24	7.38	7.53	7.67	7.82	7.97	8.11	8.25	8.40	8.55	
					7.41	7.62	7.83	8.04	8.24	8.45	8.66	8.87	9.08	9.28	9.49	9.70	9.91	10.12	10.33	10.53	10.74	10.95	11.16	11.37	11.58	11.79	12.00	12.21	
					27.7	28.4	29.2	29.9	30.7	31.4	32.1	32.8	33.5	34.2	34.9	35.6	36.3	37.0	37.7	38.4	39.1	39.8	40.5	41.2	41.9	42.6	43.3	44.0	44.7
					27.7	28.5	29.3	30.1	30.8	31.6	32.4	33.2	33.9	34.7	35.5	36.3	37.1	37.8	38.6	39.4	40.2	41.0	41.8	42.6	43.4	44.2	45.0	45.8	

Indice Ponderal	Límites	Superior	Medio	Inferior	2er. Componente																							
					1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A	7	7A	8	8A	9							
67.6 Kg.		11.99	12.32	12.53	12.74	12.95	13.15	13.36	13.56	13.77	13.98	14.19	14.39	14.59	14.80	15.01	15.22	15.42	15.63									
Peso 149 (W)			12.16	12.43	12.64	12.85	13.05	13.26	13.46	13.67	13.88	14.01	14.29	14.50	14.70	14.91	15.12	15.33	15.53									
Indice Ponderal = 18.20			12.00	12.33	12.54	12.75	12.96	13.16	13.37	13.56	13.78	13.99	14.20	14.40	14.60	14.81	15.02	15.23	15.43									

1er. Componente	2o. Componente	3er. Componente	11.1000
-----------------	----------------	-----------------	---------

METODO EN SOMATOTIPIA PARVELL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No. de Cuenta

129

CLASE

SEXO: M

EDAD: 24

Grupos Cutáneos (cm):		EDADES		TOTAL DE PUNTOS CUTÁNEOS (mm)															
pepe	6.4	16 - 24	10	12	14	17	20	24	29	36	45	57	73	93	114				
canapalar	10.2	25 - 34	12	14	17	20	24	30	36	48	60	74	94	114	+	+			
callisao	7.4	35 - 44	13	16	19	22	27	35	44	55	68	87	108	+	+				
al	22.7	45 - 54	14	17	20	23	29	37	47	61	74	95	118	+	+				
COMPONENTE			1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7				

altura	170	55.0	56.5	58.0	59.5	61.0	62.5	64.0	65.5	67.0	68.5	70.0	71.5	73.0	74.5	76.0	77.5	79.0	80.5
peso	5.34	5.34	5.49	5.64	5.78	5.93	6.07	6.22	6.37	6.51	6.65	6.80	6.95	7.09	7.23	7.38	7.53	7.67	7.82
temperatura	36.6	7.62	7.83	8.04	8.24	8.45	8.66	8.87	9.08	9.28	9.49	9.70	9.91	10.12	10.33	10.53	10.74	10.95	11.16
conf. Biceps	22.0	24.4	25.0	25.7	26.3	27.0	27.7	28.3	29.0	29.7	30.3	31.0	31.6	32.3	33.0	33.6	34.3	35.0	35.6
conf. Pantorrilla	20.4	28.5	29.3	30.1	30.8	31.6	32.4	33.2	33.9	34.7	35.5	36.3	37.1	37.9	38.6	39.4	40.2	41.0	41.8

ESTIMACION DEL 2º COMPONENTE		1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7		
rección por adiposidad	16 - 24	12	15	18	22	27	33	40	48	57	68	83	100	120	140	
señal	25 - 34	+1/2	+1/2	+1/4	+1/4	0	-1/4	-1/2	-1	-1 1/2	-2	-2 1/2	-3	-4		
señal	35 +	(+1/2)	(+1/2)	+1/4	+1/4	0	-1/4	-1/4	-1/2	-1	-1 1/2	-2	-2 1/2	-3	-3 1/2	-4

COMPONENTE CORREGIDO	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7
----------------------	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---

Peso	149	18	12.1	12.3	12.5	12.7	12.9	13.1	13.3	13.5	13.7	13.8	14.0	14.2	14.4
Índice	13.0	23	11.7	12.0	12.2	12.5	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4
Índice	13.0	28	11.5	11.8	12.1	12.4	12.6	12.8	13.0	13.3	13.5	13.7	13.9	14.2	14.4
Índice	13.0	33	11.3	11.7	12.0	12.3	12.5	12.7	12.9	13.2	13.4	13.6	13.9	14.1	14.4
Índice	13.0	38	11.2	11.5	11.8	12.1	12.4	12.6	12.8	13.1	13.3	13.6	13.9	14.1	14.4
Índice	13.0	43	11.1	11.4	11.7	12.0	12.3	12.6	12.8	13.1	13.3	13.6	13.9	14.1	14.4
COMPONENTE			1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7

SOMATOTIPO: 3½ - 4½ - 4

M. C. S. ...