

Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Ciencias del Deporte

" Determinación de los índices proporcionales: Quetelet o Bouchard
longitud relativa del miembro superior , longitud relativa del
miembro inferior e índice intermembral ; del jugador de
baloncesto de Primera División de Costa Rica en 1991"

(Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Educación
Física)

Presentado por:

Elizondo Esquivel, Alexis
Flores Valverde, Lesvia

Profesor tutor:

Dr. Bernal Gutiérrez Alpízar

Heredia - Costa Rica

1991

TESIS DE GRADO

Sometida el día 15 de febrero de 1992, a consideración en la Escuela de Ciencias del Deporte, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Nacional, como requisito para optar por el grado de:

Licenciado en Educación Física

Presentado por:

Elizondo Esquivel Alexis

Flores Valverde Lesvia

Tribunal Examinador

Dr. Luis Vargas Arauz

Decano

Facultad Ciencias de la Salud

Presidente Tribunal Examinador

Msc. Josefa Sancho Barrantes

Lectora

Escuela Ciencias del Deporte

Lic. Warren Porras Quirós

Lector

Escuela Ciencias del Deporte

Dr. Bernal Gutiérrez Alpizar

Tutor

Escuela Ciencia del Deporte

RESUMEN

El propósito de esta investigación es brindar una fuente de conocimientos básicos sobre la proporcionalidad de los basquetbolistas costarricenses, para que organismos y personas interesadas en estudiar la antropometría lleguen al fin último de mejorar el nivel del baloncesto en Costa Rica. El principal objetivo de la investigación es determinar las relaciones de proporcionalidad de los jugadores de baloncesto de Primera División de Costa Rica; mediante las técnicas antropométricas de Quetelet, Bouchard, Brugsch, Olivier y Perkal (1983). Los sujetos de este estudio corresponden a cuarenta y siete jugadores de los equipos clasificados para la cuadrangular final del campeonato nacional de baloncesto costarricense. La determinación de los índices de proporcionalidad se basa en las fórmulas establecidas por Quetelet y Bouchard, en el índice que lleva su mismo nombre; Brugsch en los índices de longitud relativa del miembro superior e inferior y por Olivier, en la medición del índice intermembral. Los resultados obtenidos con respecto a los índices fueron los siguientes: la relación proporcional del índice de Quetelet o Bouchard fue de 70% normales, 27.5% delgados y 2.5% obesos. El índice proporcional longitud relativa del miembro superior fue de: 88% Macro-braquío, 8% Braquío-braquío y 4% Metrio-braquío. La proporción del índice longitud relativa del miembro inferior fue de un 100% de los sujetos con piernas largas. El índice intermembral dio como resultado un 78.72% de sujetos con extremidades superiores e inferiores largas y un 21.27% con extremidades superiores cortas

e inferiores largas. Los jugadores de baloncesto de Primera División de 1991 presentaron un equilibrio armonioso entre su peso, talla y extremidades superior e inferior, según los cálculos realizados con base al proceso estadístico de Perkal.

AGRADECIMIENTO

Al profesor Dr. [Nombre] de la [Institución] por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.
Al profesor Dr. [Nombre] por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.
Al profesor Dr. [Nombre] por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.
Al profesor Dr. [Nombre] por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

México, D.F. [Fecha]

AGRADECIMIENTO

A todos los profesores de la Escuela Superior de Ciencias del Deporte...
Especialmente a nuestro tutor Dr. Bernal Gutiérrez A. y nuestros lectores M sc. Josefa Sancho y Lic. Warren Porras Q.
MUCHAS GRACIAS.

DEDICATORIA

A los que forjaron mi ser sabiendome cultivar, a pesar de todas la dificultades...

A los que son realmente importantes para mí; mi abuela Consuelo y mi padre Alexis.

Alexis

Con mucho cariño a mi madre Flora; a mi hermano Pedro y a Mauricio Vargas.

Lesvia

INDICE GENERAL

Pag.

Resumen -----	1
Capítulo I: INTRODUCCION -----	1
- Planteamiento del problema	1
- Objetivos	7
- Definición de términos	8
- Limitaciones	10
Capítulo II: MARCO CONCEPTUAL -----	11
- Generalidades del baloncesto	11
- Antropometría	14
- Biotipología	16
- Proporcionalidad	18
Capítulo III: METODOLOGIA -----	23
- Sujetos	23
- Población	24
- Instrumentos y Recursos	25
- Procedimiento	25
- Tratamiento de los datos	28
Capítulo IV : RESULTADOS Y DISCUSION -----	30
Capítulo V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	57
BIBLIOGRAFIA: -----	59
ANEXO: _____	62

INDICE DE FIGURAS

Página

1. Comparación de porcentajes del índice de Quetelet en los cuatro equipos de baloncesto masculino de primera división de Costa Rica en 1991_____ 33
2. Comparación del índice longitud relativa del miembro superior en cuatro equipos de baloncesto masculino de primera división de Costa Rica en 1991_____ 36
3. Comparación del índice longitud relativa del miembro inferior en cuatro equipos de baloncesto de primera división masculina de Costa Rica en 1991_____ 39
4. Comparación del índice intermembral en cuatro equipos de baloncesto masculino de primera división de Costa Rica en 1991_____ 42

INDICE DE CUADROS

Fágina

1. Índice de Quetelet en los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991_____31
2. Índice longitud relativa del miembro superior de los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991_____34
3. Índice longitud relativa del miembro inferior en los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991_____37
4. Índice intermembral en los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991_____40
5. Promedio y desviación estándar de los cuatro índices evaluados en los equipos de Primera División de baloncesto masculino de Costa Rica en 1991_____43
6. Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales Quetelet, longitud relativa del miembro inferior, longitud relativa del miembro superior e índice intermembral del equipo de baloncesto Barva en 1991_____44

7. Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales Quetelet, longitud relativa del miembro superior, longitud relativa del miembro inferior e índice intermembral del equipo de baloncesto Seminario en 1991 46

8. Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales Quetelet, longitud relativa del miembro superior, longitud relativa del miembro inferior e índice intermembral del equipo de baloncesto Liceo de Costa Rica en 1991 48

9. Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales Quetelet, longitud relativa del miembro superior, longitud relativa del miembro inferior e índice intermembral del equipo de baloncesto Universidad De Costa Rica en 1991 50

CAPITULO I

INTRODUCCION

Desde tiempos antiguos, el hombre se ha preocupado por conocer las características físicas, las variaciones y modalidades de su cuerpo, tanto interna como externamente. Esto con el propósito de medir los posibles alcances y estrategias de sobrevivencia ya que en forma evolutiva ha tenido que adecuar su condición física y mental a las inclemencias del tiempo, a la necesidad de vestido, alimento, lucha por territorio y otras circunstancias más que requerían habilidad e ingenio.

Conforme pasa el tiempo, el hombre primitivo mezcla el placer de la alimentación y el abrigo con el arte de la guerra organizada, en donde planifica ataques con instrumentos cada vez más sofisticados de acuerdo a las necesidades del lugar y de los guerreros. No obstante toda esta actividad bélica es representada por jeroglíficos en paredes, piedras u otras superficies planas por medio de dibujos y pinturas; se inicia de ésta forma el desarrollo de las artes plásticas y las ciencias en las distintas culturas de la tierra.

Los Egipcios y los Persas estuvieron entre los primeros pioneros en la investigación de las ciencias humanas, es así como en los años 484-425 A.C., realizaron estudios sobre la antropología

física, la cual apoyada por Heródoto y Ctesias, representa las primeras revoluciones de la ciencia en el campo de las mediciones corporales.

Con el pasar de los años surge la necesidad de realizar estudios más profundos sobre la antropología y sus aplicaciones y aparece con ello las especialidades como la biotipología ; ciencia que establece el biotipo o forma humana y sus características descrita por Hipócrates en los años 460-377 A.C. La doctrina inicial del biotipo humano mencionada por Hipócrates suponía la existencia en todo ser vivo de cuatro humores: sangre, bilis amarilla, bilis negra y flema; relacionados con los cuatro elementos esenciales: tierra, aire, fuego y agua, en dónde se consideraba que un sujeto estaba sano si poseía proporciones equilibradas de éstos cuatro humores (Villanueva, 1979). Actualmente estas características no poseen ninguna validez a nivel médico , por que según investigaciones científicas el hombre está compuesto por elementos físicos, orgánicos y mentales muy complejos que estarán equilibrados o no, de acuerdo a circunstancias hereditarias, ambientales y sociales entre otras causas.

Paralelo a la biotipología apareció la craneología como parte integrante de la osteología, "esta se encarga de medir las estructuras óseas del cráneo en busca de características propias de la herencia de cada sujeto" (Comas, 1983 p.357) y fue impulsada

en el siglo XIX por Oppenheim, hasta nuestros días en dónde se utiliza principalmente en el estudio de suturas craneanas para determinar la edad en esqueletos primitivos y para detectar problemas de deformidades hereditarias como el padecimiento de suturas prematuras.

En forma armónica actualmente la antropología física y la biotipología humana consideran la habilidad atlética "como una forma más de la diferenciación y variabilidad existente entre todos los grupos humanos" (Méndez, 1981), presentándose la antropometría como el elemento clave para la determinación de las diferencias somatotípicas, proporcionales y de composición corporal de los individuos que permitirán un modelo de selección para los atletas en el campo deportivo.

Con base en lo antes mencionado, la antropometría representa un estudio métrico de las formas que ofrece indicaciones sobre el biotipo que pueden ser complementadas con estudios sobre fisiología, endocrinología, psicología y patología de los individuos observados con el propósito de utilizar sus resultados en todos los puntos de la organización de las sociedades humanas, en dónde se manifieste una necesidad de diferenciación, selección, clasificación de individuos en orientación profesional, selección de especialistas en las materias, control de deporte, repartición del contingente militar, utilización profesional y social de los individuos, clasificaciones pedagógicas, definición de caracteres

biológicos diferenciales de diversos tipos raciales (Comas, 1983). En resumen, la antropometría es considerada como la base esencial de todos los estudios antropológicos, etnográficos y sociológicos y representa en su totalidad un elevado progreso en el campo metodológico del estudio del cuerpo humano.

Muchos han sido los investigadores que han hecho conciencia sobre la importancia de realizar estudios sobre antropometría. A nivel mundial y específicamente sobre proporcionalidad, se encuentran : Méndez quien en 1981 realizó un estudio sobre la constitución corporal de los atletas venezolanos; en 1974 , también Rosales investigó el índice de equilibrio morfológico de un grupo de niños mexicanos. Por otro lado Koch en 1962 determinó los índices de Von Pirquet y Pelidisi en un grupo de jóvenes suramericanos y por último Vanderval (1962) estableció un estudio del índice de Von Brugsch en un grupo de jóvenes en Bélgica , Checoslovaquia, España, Norteamérica y Perú (Comas, 1983). Dentro de los investigadores costarricenses, se han destacado Alterno y Rodríguez quienes determinaron el somatotipo y la composición corporal del jugador de baloncesto de Primera División de Costa Rica en 1987, así como Umaña y Soto que realizaron un estudio sobre el somatotipo de los voleibolistas de Primera División de Costa Rica en 1989.

No obstante sobre proporcionalidad en atletas costarricenses no existe estudio alguno que brinde una fuente de información

confiable, siendo por ello necesario realizar una investigación de cuatro índices denominados: Intermembral (armonía entre extremidades inferior y superior), índice de Quetelet o Bouchard (establece relación de peso-estatura o corpulencia) e índices de Longitudes Relativas de los Miembros Superiores e Inferiores. El estudio proporcional se fundamentó en los efectos inmediatos que poseen los segmentos corporales medidos sobre la ejecución de las destrezas fundamentales del baloncesto: lanzar, atrapar, desplazarse y otras. Para la determinación de cada índice se realizaron una serie de mediciones antropométricas de acuerdo a las fórmulas y divisiones establecidas por Olivier en el índice intermembral, Bouchard en la medida Quetelet y Brugsch en la evaluación de los índices de longitudes relativas de los miembros superiores e inferiores (Comas, 1983).

El realizar un estudio sobre la proporcionalidad del basquetbolista costarricense de primera división, representa el primer paso hacia el análisis proporcional de los atletas de nuestro país y específicamente del jugador de baloncesto, completándose de esta forma el estudio antropométrico iniciado por Alterno y Rodríguez en 1987. Dentro de la investigación sobre proporcionalidad se obtuvo resultados tangibles, efectivos e inmediatos que permitirán la extensión del conocimiento individual y grupal de todos y cada uno de los sujetos evaluados con el fin de que los entrenadores o dirigentes deportivos posean parámetros científicos que les permitan planificar, organizar y administrar

más acertadamente el equipo dirigido.

Con base en la importancia previamente establecida sobre la evaluación de la proporcionalidad en atletas, se fijó como propósito fundamental de esta investigación: determinar los índices de proporcionalidad, intermembral, Quetelet o Bouchard, longitud relativa del miembro superior y longitud relativa del miembro inferior; del jugador de baloncesto de Primera División de Costa Rica, durante la cuadrangular del Campeonato Nacional de Baloncesto en 1991; los cuales pueden ser utilizados por organizaciones atléticas, médicas o personas interesadas en la selección de talentos, ubicación en puestos deportivos, realización de entrenamientos acordes con las necesidades de los jugadores o como base para realizar futuras investigaciones al respecto.

OBJETIVOS

Los objetivos establecidos para esta investigación son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL:

Determinar los índices de proporcionalidad de los jugadores de baloncesto de Primera División de Costa Rica, mediante las técnicas antropométricas de Quetelet, Bouchard, Brugsch, Olivier y Perkal.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Establecer las medidas de proporcionalidad: Peso y talla de Bouchard, longitud relativa del miembro superior e inferior e índice intermembral ; del jugador de baloncesto de Primera División de Costa Rica en 1991.

2. Crear una base de información para que organismos y personas interesadas en seleccionar talentos deportivos, dispongan de ellos.

Definición de Términos:

- **Primera División de Costa Rica:**

Categoría mayor de baloncesto federado a nivel nacional en 1991 (Velásquez, 1988).

- **Medidas antropométricas:**

Medición de la superficie del cuerpo . Por medio de las medidas: estatura total y vértex, peso, longitud de las extremidades superiores e inferiores.

- Estatura total (ET):

Distancia entre un punto dactiloidal de la mano derecha en la región palmar, estando el miembro superior de lado, elevado encima de la cabeza y totalmente extendido formando un ángulo de 180 grados con relación al tronco. Esta medida es realizada en metros.

- Estatura vértex (EV):

Distancia entre un vértex de la región plantar en el plano de Frankfurt paralelo al suelo con el cuerpo en posición anatómica. El estadímetro debe estar a nivel occipital pasando a un costado de los glúteos hasta los calcáneos. La medida se realiza cuando el individuo ejerce una inspiración profunda, es valorada en metros.

- Longitud de las extremidades superiores (LES):

Medida de la distancia entre los puntos anatómicos del acromio, radio, el punto estiloidal y el dactiloidal en posición anatómica. Se mide en centímetros en el brazo derecho.

- Longitud de las extremidades inferiores (LEI):

Medición de las distancias entre los puntos anatómicos de la región plantar en posición anatómica. Los puntos medidos son trocantérico tibial y maleolar, su valoración es en centímetros, sobre la pierna derecha.

- **Indice de Quetelet o de Bouchard (IQ):**

Indice de peso y talla que clasifica a los sujetos en obesos, normales, delgados, extenuado e inanimado. La fórmula aplicada es la siguiente: $\text{Peso (Kg.)} / \text{estatura vertex (cm)}$

- **Indice "Longitud Relativa del Miembro Superior (LRMS)":**

Indice proporcional que ubica a los individuos según el largo de las extremidades superiores en Braquiobraquio (pequeños), Metriobraquio (medianos) y Macrobraquio (largos). Los datos se obtienen a través de la siguiente fórmula: $(\text{LRMS} \times 100) / \text{estatura vertex}$.

- **Indice "Longitud Relativa del Miembro Inferior (LRMI)":**

Indice que determina el largo de las piernas de los sujetos, clasificándolas en piernas cortas, medias y largas por medio de la siguiente fórmula: $(\text{LRMI} \times 100) / \text{estatura vertex}$.

- **Indice "Intermembral" (IT):**

Indice proporcional que establece el equilibrio corporal por medio de la medición de las extremidades superiores e inferiores. Se basa en la fórmula: $(\text{LES} \times 100) / \text{LEI}$.

Limitaciones:

1. La escasés de material bibliográfico existente en antropometría y específicamente sobre proporcionalidad, representó un limitante para la investigación realizada.

Generalizaciones sobre el bienestar

El bienestar se refiere a la satisfacción que una persona experimenta con su vida. Este concepto es subjetivo y puede variar de una persona a otra. El bienestar puede ser evaluado en términos de salud, ingresos, educación, vivienda, etc. El bienestar es un concepto complejo que involucra múltiples factores. El bienestar puede ser evaluado en términos de salud, ingresos, educación, vivienda, etc. El bienestar es un concepto complejo que involucra múltiples factores. El bienestar puede ser evaluado en términos de salud, ingresos, educación, vivienda, etc. El bienestar es un concepto complejo que involucra múltiples factores.

El bienestar puede ser evaluado en términos de salud, ingresos, educación, vivienda, etc. El bienestar es un concepto complejo que involucra múltiples factores. El bienestar puede ser evaluado en términos de salud, ingresos, educación, vivienda, etc. El bienestar es un concepto complejo que involucra múltiples factores. El bienestar puede ser evaluado en términos de salud, ingresos, educación, vivienda, etc. El bienestar es un concepto complejo que involucra múltiples factores.

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo representa el apoyo bibliográfico de la investigación e incluirá los conceptos sobre: generalidades del baloncesto, características físicas del basquetbolista, antropometría, biotipología y proporcionalidad con sus reglas básicas de medida.

Generalidades sobre el Baloncesto

El baloncesto es uno de los deportes más populares del mundo y el único enteramente americano por su origen. Tuvo su iniciación en 1891 en Massachussets, Estados Unidos de Norteamérica, en el colegio de la Asociación Cristiana de Jóvenes (Y.M.C.A.), con su creador el profesor de educación física Dr. James A. Naismith, quién a petición del Dr. Luther Gulik solucionó el problema que se presentaba durante el invierno en la práctica deportiva al aire libre.

El baloncesto tubo una gran aceptación a nivel mundial y fue practicado en muchos países sin importar el idioma, la ubicación geográfica o las barreras culturales. Trayendo consigo grandes exponentes como la Unión de Repúblicas Socialista Soviéticas, Yugoslavia, Brasil, España y los Estados Unidos, el cual resultó

campeón en el último certamen Olímpico realizado en Seúl, Corea. Actualmente, el baloncesto es jugado en Costa Rica, años después de que fuera introducido por Gustavo Michaud en 1905 y presentado a la afición como un novedoso juego en el Liceo de Costa Rica. Años más tarde en 1937 se crea la Federación Costarricense de Baloncesto representada por el doctor Pinto con el propósito de participar internacionalmente (Sandoval, 1981).

Descripción del Baloncesto

Este deporte se juega entre dos equipos formados por cinco jugadores cada uno, en un terreno delimitado de veintiocho metros de largo por quince de ancho. El objetivo del juego es anotar puntos haciendo que el balón pase por una canasta que tiene un diámetro de cuarenta y cinco centímetros, colocados a tres metros cinco centímetros de altura, sujetos a un tablero cuyas medidas son de un metro veinte centímetros de alto por un metro ochenta de largo.

El valor del enceste varía dependiendo del lugar de dónde fue lanzado el balón, si el tiro es ejecutado desde la línea de tiro libre a raíz de una falta cometida por el oponente, el enceste contabiliza un punto. Si el balón es lanzado desde el terreno en acción normal de juego a una distancia menor a 6.25 m del aro, ésta anotación contabilizará dos puntos. Si el lanzamiento es realizado en una acción normal a una distancia mayor a 6.25m, su enceste



tendrá un valor de tres puntos (Sandoval, 1981).

Características físicas del basquetbolista

Las características físicas que debe tener un basquetbolista según autores como Sandoval y Méndez (1981), son las siguientes: altura acorde al puesto que desempeña, por lo tanto se recomienda que los postes sean de un metro ochenta centímetros en adelante, los aleros de más de un metro setenta centímetros y los distribuidores de más de un metro sesenta y ocho centímetros; todo esto con el propósito de facilitar la velocidad de desplazamiento. Además se requiere que los jugadores posean los brazos largos para que se produzca un movimiento de palanca más amplio y pueda rebotar, atrapar y lanzar balones con mayor facilidad. Se recomienda también que el basquetbolista sea entrenado en fuerza, potencia de salto, velocidad de reacción y otros factores físicos que fomenten la agilidad del sujeto, ya que este deporte requiere de muchas acciones rápidas, como las paradas y los pivotes; además de movimientos de fuerza y potencia para defender el balón (Koch, 1982).

Con base en lo antes mencionado se resume que el baloncesto es un deporte dinámico y de mucha fuerza que basado en sus propias características se convierte en una disciplina atlética explosiva, de velocidad y de alta intensidad de trabajo (Alternó y Rodríguez, 1988), requiriendo para su adecuado desenvolvimiento de sujetos

con características somatotípicas ecto-mesomórficas, con una composición corporal atlética (Alterno y Rodríguez, 1988) y con relaciones proporcionales armoniosas entre el largo de sus huesos y su estatura (Genovés, 1966).

Antropometría

La antropometría es una ciencia que se encarga de realizar mediciones corporales para clasificar a los individuos de acuerdo a sus composiciones de tejido muscular, graso, óseo y residual; además de establecer formas corporales de acuerdo a la figura o armazón del esqueleto y de los músculos.

Con el propósito de lograr las mediciones corporales antes mencionadas, los científicos como Sheldon, Carter y Heath dividieron la antropometría en tres partes: composición corporal, que se basa en la obtención de los tejidos: óseo, adiposo, muscular y residual; el somatotipo, que es considerado como la cuantificación de los componentes de músculo, hueso y grasa de cada sujeto y como último punto, se encuentra la proporcionalidad como un elemento antropométrico que se encarga de la medición de los segmentos corporales y su relación con un todo (Comas, 1983).

Estudios antropométricos realizados, muestran que los diferentes grupos humanos poseen características propias en donde la relación de proporcionalidad de los huesos largos entre sí,

además de la longitud relativa del tronco, la altura craneal u otros índices proporcionales son diferentes (Genovés, 1966); siendo por ello necesario realizar estudios sobre la clasificación corporal de los deportistas para medir, evaluar, ubicar y seleccionar a los integrantes de cada disciplina deportiva.

En Costa Rica, Alterno y Rodríguez realizaron una investigación sobre el somatotipo y la composición corporal del jugador de baloncesto de Primera División de Costa Rica en 1987. En este estudio se utilizó la clasificación dada por Sheldon sobre mesoformia, endomorfia y ectomorfia, siendo para ello necesario aplicar las medidas antropométricas de peso, talla y pliegues cutáneos. Los resultados del estudio se resumieron como sigue: "los basquetbolistas poseen un nivel elevado de grasa, mientras que el músculo atlético se encuentra con leve deficiencia (Rodríguez y Alterno, 1988). Cabe destacar que un estudio antropométrico de este tipo revela a las personas interesadas parte del estado físico de los jugadores y pone sobre aviso a los entrenadores y preparadores físicos para que tomen medidas correctivas en el mejoramiento de la estructura física como lo establece Heath y Carter (1980) además de las características que debe poseer un jugador de baloncesto según Sandoval (1981) y Méndez (1981).

Un estudio similar al anterior fue desarrollado por Umaña y Soto (1989) y consistió en analizar el somatotipo de las voleibolistas de Primera División de Costa Rica, para ello utilizó

la clasificación somatotípica de Sheldon y se extrajeron las medidas antropométricas mencionadas anteriormente en la investigación de Rodríguez y Alterno (1987). Las conclusiones del estudio fueron que los basquetbolistas presentan un nivel elevado en los componentes de grasa existiendo de esta forma una alta tendencia entre la población analizada hacia la endomorfía como componente dominante de la población analizada, además de poseer el componente de músculo atlético con una leve deficiencia.

Biotipología

Paralelo a la antropometría, surge la biotipología impulsada por Nicola Pende durante los años 1920-1950 el cual la definió como la ciencia del hombre-individuo, es decir, la ciencia de la persona humana concreta, en su totalidad, en su unidad vital psicósomática, en su morfología, fisiología y psicología diferenciales (Comas, 1983). A éste conjunto de manifestaciones vitales globales de un individuo, Pende le llamó biotipo y estableció que su constitución dependerá ante todo de las leyes de la herencia biológica y de evolución cronológica ascendente que marcan la constitución somática y psíquica así como la constante influencia del medio, que actúan sobre las tendencias y disposiciones genéticas (Póspisil, 1987).

Posterior a Nicola Pende han surgido muchos ensayos de clasificación biotipológica y de tipo histórico, que presentan

brazos de unión con las doctrinas modernas , como la de León Rostan en 1826 cuya consideración anatómica se basaba en cuatro tipos constitucionales: circulatorio-respiratorio, digestivo, neuro-cerebral y locomotor-muscular . Otro de los grandes ensayistas de la biotipología surge a fines del siglo XIX con los estudios de A. di Giovanni y su combinación ideal morfológica basada en los caracteres de talla, circunferencia torácica, altura del esternón altura del abdomen y diámetro ilíaco y por último los ensayistas Bryant en 1915 y Mills en 1917, describieron dos tipos constitucionales en torno al hombre: los denominó carnívoro y herbívoro clasificándolos como : hiperesténico y asténico (Comas, 1983).

En conjunto con los ensayos de clasificación biotipológica , las escuelas francesa con sus tipos constitucionales: respiratorio, muscular, digestivo y cerebral; la escuela italiana con sus tipos: braquitypo megalosplácnico y longitypo microsplácnico; y por última la escuela americana con su promotor William Sheldon y sus ayudantes Heath y Carter, con su clasificación somatotípica de los individuos : endomorfo, mesomorfo y ectomorfo; representan la base actual de la clasificación somatotípica , de composición corporal y proporcional de los individuos de acuerdo con el grado en que se manifiestan los caracteres (Comas, 1983).

Proporcionalidad

Muchas han sido los investigadores que durante la historia realizaron numerosos estudios sobre la proporcionalidad en el ser humano, algunos de ellos fueron Polyklitus egipcio que estableció la compresión de un dedo de la mano como punto de referencia de la proporcionalidad del cuerpo; representando dicha investigación uno de los primeros parámetros de evaluación corporal establecidos por la ansiosa búsqueda del hombre por adquirir conocimiento sobre las formas de medir el cuerpo.

Años después, durante el renacimiento el italiano Leonardo Da Vinci, gran pintor y estudiosos del cuerpo humano describe las reglas de la proporcionalidad del hombre en movimiento por medio de complicados sistemas geométricos representados posteriormente en sus obras de arte, notándose de esta forma como a través del tiempo se presenta una evolución de la técnicas para la medición corporal de los grupos humanos hasta llegar a los últimos años en donde Panosfsky científico ruso planteó la teoría de la proporcionalidad física en la cual la altura de la cabeza representa el índice usado para determinar aspectos antropológicos. Entre la más recientes investigaciones se encuentra la realizada por De Ross y Wilson (1979) y que consistió en la propuesta de una referencia humana unisexual y bilateralmente simétrica llamada Phantom o ente imaginario basada en medidas utilizadas para determinación de índices específicos del cuerpo humano.

Con base en los parámetros de medición corporal, investigadores como Vallois, Pignet, Pende, Viola, Olivier y Rosales, establecieron fórmulas específicas para analizar los distintos índices o medidas del cuerpo referentes al largo de las extremidades, conformación del tronco, robustez y otras mediciones métricas corporales con el fin de obtener las relaciones proporcionales entre los segmentos del cuerpo, ya que de esta forma se clasifican a las poblaciones estudiadas de una manera objetiva, no importando el punto geográfico ni el grupo racial al que pertenecen los sujetos evaluados (Póspisil, 1987).

En el campo de la proporcionalidad muchos han sido los estudiosos que realizan investigaciones de gran trascendencia científica, entre ellos se encuentra Santiago Genovés (1966) con su recopilación sobre la proporcionalidad entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos; para alcanzar su propósito estudió a 235 cadáveres pertenecientes al distrito federal de México a los cuales se les midió la estatura y el largo de sus extremidades superiores e inferiores, concluyéndose al respecto que la proporcionalidad entre los huesos largos así como la relación de cada uno de ellos a la estatura constituyen características de interés para el estudio de problemas antropológicos (Genovés, 1966). Esta investigación demuestra como la antropometría y específicamente la proporcionalidad representan un apoyo auxiliar en la determinación de la composición corporal de un sujeto, no importando su estado físico, edad, procedencia o

antigüedad.

Koch (1962) realizó una investigación con un grupo de jóvenes con edades entre los diecisiete y veintidós años pertenecientes a Brasil, Argentina, Bolivia y Perú. El propósito de este estudio fue determinar los índices de Von Pirquet y Pelidisi, los cuales consistían en medir el largo del tronco y de las piernas. Al terminar el estudio se llegó a la conclusión de que a nivel latinoamericano el estado de nutrición del sujeto es independiente de sus cualidades proporcionales (Koch, 1982). Así mismo estudios dirigidos por Genovés (1966) mencionan la teoría de la relación del largo de los huesos directamente proporcional a la secuencia que siga el proceso de maduración ósea, al orden que siga la unión epifisiaria, a las variantes biotipológicas y a las adaptaciones biológicas; siendo observable cómo los factores alimenticios pasan a un segundo plano dentro de los niveles proporcionales en los jóvenes latinoamericanos estudiados.

En contraste con Koch, Vanderval estableció un estudio del índice de Von Brugsch (relación entre el tronco y las extremidades) en un grupo de jóvenes de siete a quince años, hombres y mujeres pertenecientes a Bélgica, Checoslovaquia, España, Norteamérica y Perú, en los que determinó el perímetro torácico y la estatura. Al respecto concluyó que la relación edad-robustez es proporcional a la edad y situación de residencia de cada sujeto (Comas, 1983).

Otro investigador en el campo de la proporcionalidad lo representa Méndez (1981) quien realizó un estudio sobre los atletas venezolanos y su tipo físico, utilizando una muestra de ciento setenta y cinco atletas pertenecientes a cinco equipos de baloncesto, levantamiento de pesas, voleibol, gimnasia y atletismo. El propósito de la investigación citada fue determinar el somatotipo, la composición corporal y la proporcionalidad de los atletas venezolanos por medio de medidas antropométricas de las diferentes selecciones involucradas. En la investigación se concluyó que existen diferencias significativas de las cualidades físicas entre las especialidades deportivas estudiadas; pues los diversos grupos humanos están en constante estado de flujo en lo que a estatura, peso, tejido adiposo, muscular y proporcionalidad entre los huesos se refiere, además de que la conformación corporal de un atleta depende de los ejercicios específicos que amerite la disciplina deportiva practicada y la posible selección que haya sido realizada por entrenadores o personas involucradas en la organización y planificación del deporte.

Así mismo Rosales (1974), investigó con un grupo de escolares mexicanos con edades entre los siete y once años en donde se pretendió establecer el índice de equilibrio morfológico de los niños. Para ello se realizó mediciones del peso real del sujeto y el peso teórico del mismo, posteriormente al analizar los datos se concluyó que el índice de proporcionalidad aplicados en los novecientos treinta y cinco niños de las escuelas del Distrito

Federal mexicano tuvo un nivel representativo con relación al diagnóstico de nutrición y desarrollo físico del niño en edad escolar.

CAPITULO III

METODOLOGIA

Este estudio determinó la proporcionalidad del jugador de baloncesto de Primera División de Costa Rica, durante la cuadrangular final del Torneo de Copa en 1991; mediante la aplicación de cuatro índices proporcionales: índice de Quetelet (IQ), índice longitud relativa del miembro superior (LRMS), índice longitud relativa del miembro inferior (LRMI) e índice intermembral (IT). Se determinó la proporcionalidad de acuerdo a las fórmulas establecidas y posteriormente se realizó una comparación de los datos con los sugeridos por investigadores en el campo de la antropometría.

Dentro del capítulo se incluirá la caracterización de los sujetos, de la población y de la muestra del estudio, además se describirá el procedimiento utilizado para la recolección de datos, así como, la descripción de las fórmulas aplicadas en el tratamiento de los datos con que se trabajó.

Sujetos:

El estudio está constituido por los jugadores de baloncesto masculino de los equipos de la cuadrangular final del Torneo de Copa de Primera División de Costa Rica en 1991. Los sujetos

involucrados en la investigación se encuentran compuestos por jugadores procedentes de los equipos Liceo de Costa Rica, Seminario, Barva y Universidad de Costa Rica. Cada equipo está formado entre once y trece jugadores con edades oscilantes entre veintidós y veinticinco años que poseen tres años o más de participar en equipos de Primera División. Tienen una frecuencia de entrenamiento de tres veces por semana con dos horas por cada sesión. La mayoría de los jugadores basquetbolistas radican en la meseta central y se dedican actualmente a estudiar o trabajar durante el día.

Población:

La población estudiada está compuesta por cuarenta y siete jugadores distribuidos en los cuatro equipos participantes en la cuadrangular final del Torneo de Copa de Baloncesto de Primera División de Costa Rica en 1991. La selección de los sujetos se realizó considerando los criterios de: ser jugador activo de Primera División del baloncesto costarricense en la temporada en 1991, estar inscrito en el Torneo de Copa de 1991 con alguno de los equipos clasificados para la cuadrangular final: Liceo de Costa Rica, Seminario, Barva y Universidad de Costa Rica.

La población con que se trabajó se compuso de cuarenta y siete sujetos, distribuidos de la siguiente forma: once jugadores del

Liceo de Costa Rica, once del equipo Seminario , trece sujetos del conjunto de Barva y doce miembros del equipo de la Universidad de Costa Rica.

Instrumentos y Recursos:

Los instrumentos y recursos utilizados para la obtención de los datos fueron tabulados en una hoja de anotación creada por los investigadores del proyecto, basada en las sugerencias de evaluaciones antropométricas para cada índice escritas por Quetelet, Bouchard, Brugsch, Olivier y Perkal en el Manual de Antropología Física (Comas, 1983). Las medidas que componen el instrumento de medición son los índices: Quetelet o Bouchard, longitud relativa del miembro superior, longitud relativa del miembro inferior e índice intermembral.

Para realizar las medidas proporcionales se necesitó una balanza mecánica de pie que valoró los datos en kilogramos, con precisión de 1 Kg. y una cinta métrica metálica con una precisión de 1 mm para medir la talla o estatura.

PROCEDIMIENTO

Esta investigación se clasifica como un estudio de tipo ex post-facto diagnóstico ya que sus variables han sido manipuladas por el medio y solamente se pretende medir las manifestaciones ya acontecidas (Kerlinger, 1975).

Las mediciones del estudio fueron realizadas por los investigadores, los cuales poseen conocimientos básicos sobre antropometría y específicamente en proporcionalidad brindados por el profesor del curso de Medicina del Deporte de la Escuela de Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional.

El proceso llevado a cabo para evaluar a los equipos fue, en primer instancia informar a la Federación Costarricense de Baloncesto el propósito del estudio, para así obtener el permiso correspondiente para iniciar la labor. Una vez definida la muestra se solicitó el respectivo permiso de trabajo a los entrenadores de cada equipo estudiado. Luego se procedió a la formulación de citas con los jugadores seleccionados para explicarles la investigación por realizar. Ante previo aviso se realizaron las mediciones específicas de cada basquetbolistas en su gimnasio respectivo.

Los métodos utilizados en las mediciones antropométricas fueron los descritos por Quetelet, Bouchard, Brugsch y Olivier; realizándose de la siguiente manera:

a. La medición de la talla del atleta se ejecutó sin zapatos a fin de evitar las diferencias debido a la altura de la suela. Posteriormente se colocó al jugador en posición anatómica con base al plano Frankfurt y pegando la espalda del sujeto a una pared lisa se registró la talla en centímetros midiendo, con la ayuda de un estadímetro y una regla colocado en forma horizontal sobre la

cabeza, la distancia desde el suelo hasta el punto más distal en la cabeza (Alterno y Rodríguez, 1988).

b. El peso del sujeto se determinó utilizando una balanza de pie y vistiendo éste únicamente la pantaloneta.

Al medir las longitudes de los miembros superiores e inferiores se colocó al jugador en posición anatómica en un plano Frankfurt vistiendo el sujeto únicamente una pantaloneta y se procedió a la medición en un punto específico para cada uno a saber:

a: Longitud de las extremidades superiores: se tomó la distancia entre los puntos anatómicos del acromio, radio, el punto estiloidal y el dactiloidal medido en centímetros sobre el brazo derecho.

b: Longitud de las extremidades inferiores: se midió las distancias entre los puntos anatómicos de la región plantar. La ubicación de los mismos será trocantérica tibial y maleolar, su valoración fue en centímetros y sobre la pierna derecha.

La realización de la medición de las longitudes, del peso y de la talla tomó un tiempo aproximado de tres minutos, en donde se preparó, instruyó y midió a cada uno de los basquetbolistas

involucrados.

TRATAMIENTO DE DATOS:

Los resultados obtenidos en la investigación sobre proporcionalidad fueron tratados através de un método antropológico especial para estadística denominado índices naturales de Perkal y la normalización del individuo. El procedimiento a seguir fue el siguiente:

a. Se clasificaron los sujetos de acuerdo a las categorías establecidas por cada índice (ver anexo).

b. El cálculo del índice de normalización para determinar la posición del individuo en el grupo que se utilizó fue la siguiente:

$$i = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

s

x = valor del individuo

\bar{x} = media de la población

s = desviación estándar

c. Se determinó posteriormente los rasgos proporcionales de cada sujeto a través del cálculo del índice de normalización medio de la siguiente manera:

- se sumaron y dividieron los índices de normalización dividiéndose entre le número de los rasgos.

d. El producto de los índices medios se restaron de cada índice individual para obtener el índice natural de Perkal de los rasgos elegidos.

e. Por comparación mutua de los índices se seleccionaron los rasgos desproporcionales, es decir todos aquellos que difirieron en más de 1.13.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

En este capítulo se presentan los datos obtenidos en las mediciones de los basquetbolistas de Primera División de Costa Rica en 1991 , además se realizará un análisis de los resultados de la investigación apoyado en cuadros y figuras que esquematizan los datos procesados en la determinación de los índices de proporcionalidad : Quetelet o Bouchard, longitud relativa del miembro superior, longitud relativa del miembro inferior e índice intermembral.

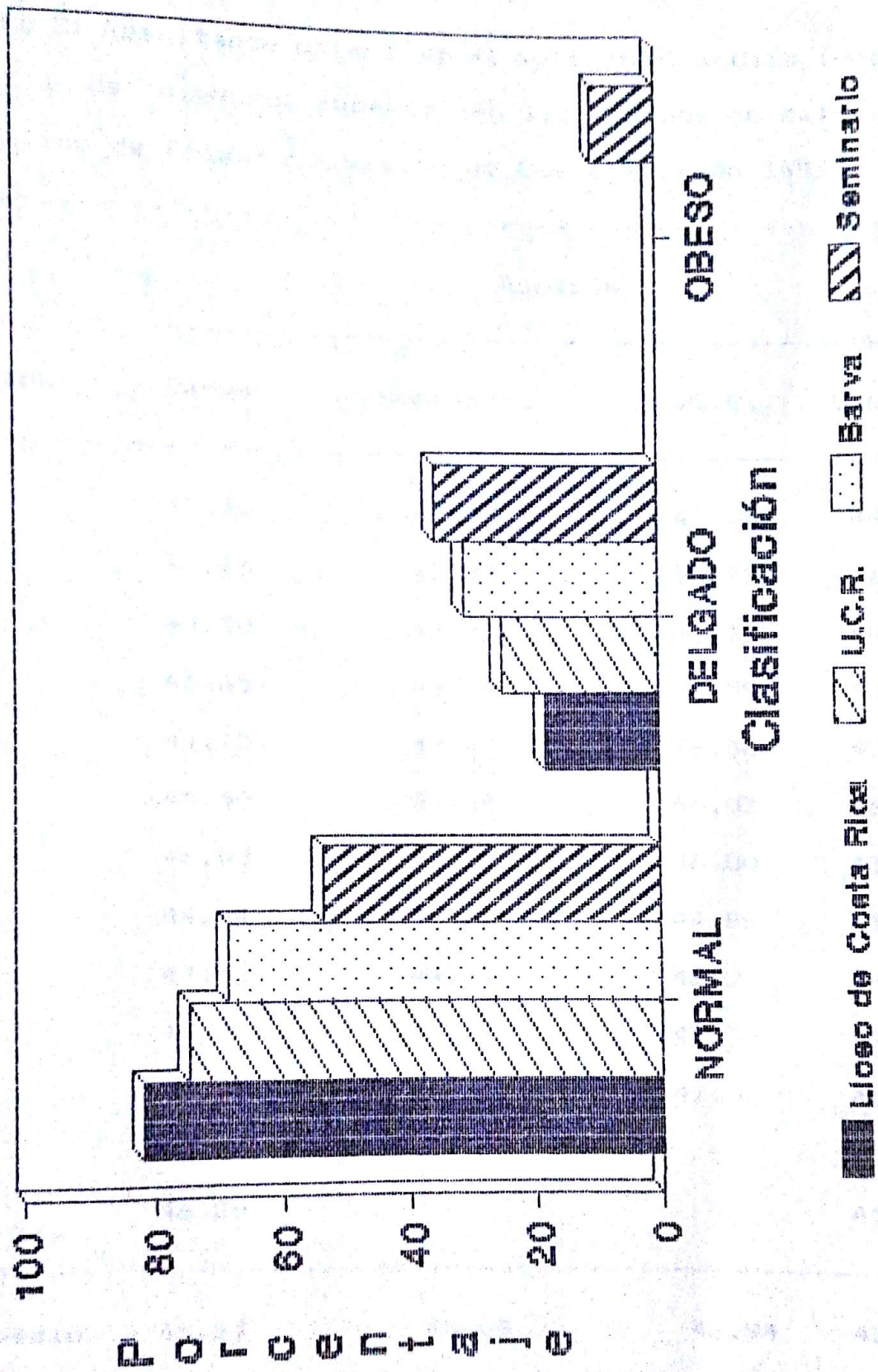
En segundo término se enfocarán comparaciones de los resultados con otro estudios antropométricos y la utilidades que posee la investigación para las personas u organizaciones interesadas en el campo de la proporcionalidad.

En este cuadro se muestra el promedio obtenido al aplicar el índice de Quetelet en los equipos estudiados, notándose en general que los datos son homogéneos; ya que los valores oscilan entre 438.09 y 412.05. Es importante destacar que el equipo de Seminario posee mayor dispersión de los datos al tener un 66.31 de desviación estándar equivalente a una composición de los datos muy dispersos, mientras que el equipo de la Universidad de Costa Rica representa el equipo con menor dispersión de los datos al poseer una desviación estándar de 28.06 .

La esquematización de la homogeneidad de los datos contenidos en el índice de Quetelet se representa en la figura 1, donde se destaca el equipo Seminario como el único poseedor de individuos clasificados como obesos, esto en un 10%; mientras que el equipo del Liceo de Costa Rica obtuvo el mayor de los porcentajes en los individuos clasificados según este índice como normales esto en un 82%.

FIGURA 1: COMPARACION DE PORCENTAJES DEL INDICE DE QUETELET EN LOS CUATRO EQUIPOS DE BALONCESTO MASCULINO DE PRIMERA

DIVISION DE COSTA RICA EN 1991



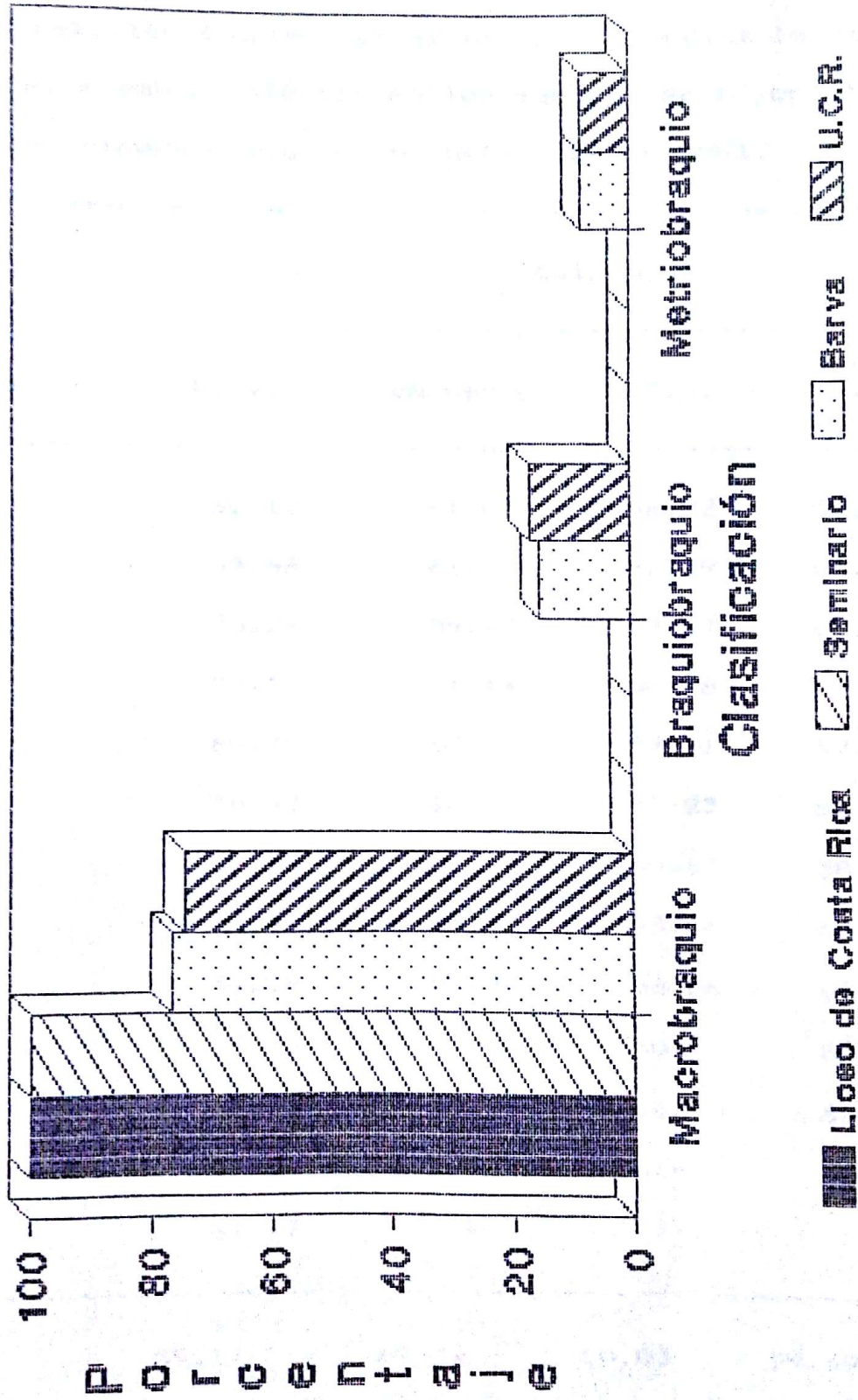
Cuadro 2: Resultados obtenidos al aplicar el índice longitud relativa de miembro superior en los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991.

Equipos				
Sujetos	Barva	Seminario	L.C.R.	U.C.R.
1	45.30	49.47	47.05	44.86
2	43.75	47.34	50.77	46.86
3	44.50	47.70	46.31	44.31
4	45.65	49.14	47.59	45.50
5	43.75	49.47	46.36	43.88
6	45.50	47.64	46.03	46.93
7	46.03	49.23	46.80	43.38
8	44.64	49.20	44.88	45.71
9	47.12	44.91	46.23	48.92
10	45.69	47.54	47.39	47.84
11	48.70	47.31	47.02	45.78
12	45.25	-	-	45.05
13	46.80	-	-	45.75
Promedio	45.59	48.08	46.94	45.75
Desv.Est.	1.37	1.39	1.47	1.64

En el cuadro dos se muestran los resultados obtenidos producto de la aplicación del índice longitud relativa del miembro superior de cada uno de los equipos investigados. Nótese como los equipos de Liceo de Costa Rica, Universidad de Costa Rica y Barva poseen un promedio similar ya que sus valores oscilan entre 46.94 y 45.59, siendo el equipo Seminario el que posee el promedio más alto 48.08. Al analizar la dispersión de los datos es notable resaltar que el equipo Barva tiene una desviación estándar más baja, 1.37, que el equipo Seminario el cual posee una desviación estándar de 1.39 ; siendo por lo tanto el equipo que posee menor dispersión en sus datos. Siendo de los cuatro equipos el más homogéneo, es decir que sus jugadores poseen características muy similares.

En la figura 2 es importante destacar que los jugadores de los equipos Liceo de Costa Rica y Seminario poseen un 100% clasificados como Macro-braquio, teniendo los equipos Barva y Universidad de Costa Rica características similares en cuanto a su distribución en los apartados macro-braquio, braquiobraquio y metriobraquio.

Figura 2: COMPARACION DEL INDICE LONGITUD RELATIVA DEL MIEMBRO SUPERIOR EN CUATRO EQUIPOS DE BALONCESTO MASCULINO DE PRIMERA DIVISION DE COSTA RICA EN 1981



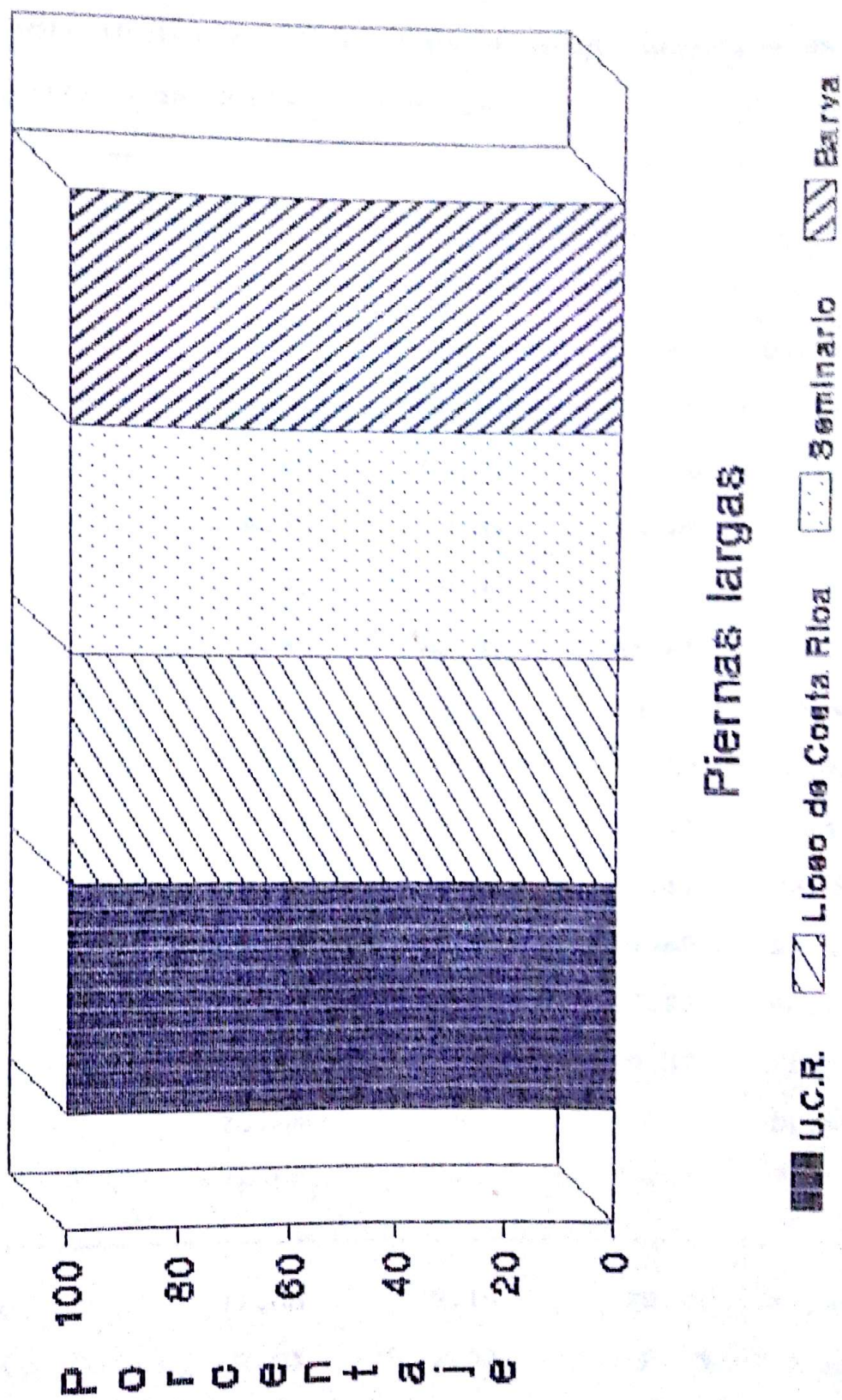
Cuadro 3: Resultados obtenidos al aplicar el índice longitud relativa del miembro inferior en los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991.

Sujetos	Equipos			
	Barva	Seminario	L.C.R.	U.C.R.
1	60.10	61.05	58.82	57.83
2	55.68	61.17	62.69	60.41
3	58.24	59.77	59.47	60.22
4	58.15	61.14	58.28	60.86
5	60.79	60.00	59.21	57.77
6	58.42	60.73	59.25	61.22
7	58.20	63.07	60.63	58.73
8	58.92	61.37	63.06	58.28
9	59.19	59.89	58.06	60.21
10	59.13	59.01	60.93	59.67
11	63.73	60.75	60.00	60.00
12	57.54	-	-	58.7
13	61.17	-	-	-
Promedio	59.17	60.72	60.03	59.49
Desv.Est.	1.97	1.07	1.65	1.17

Este cuadro muestra el promedio y desviación estándar al aplicar el índice longitud relativa del miembro inferior a los equipos de baloncesto estudiados, obteniéndose que los equipos Liceo de Costa Rica y Seminario tienen un promedio similar en el índice estudiado al poseer valores oscilantes entre 60.03 y 60.72, a su vez los equipos de Barva y Universidad de Costa Rica poseen características proporcionales similares enmarcadas entre 59.17 y 59.49. Al analizar la dispersión de los datos en los equipos estudiados es notable como el equipo Seminario posee una desviación estándar de 1.07; equivalente a ser un equipo con menor dispersión de los datos, por otro lado el equipo de Barva es el equipo con mayor dispersión en los datos al poseer una desviación estándar de 1.97 . Siendo por lo tanto un equipo muy heterogéneo ya que sus jugadores muestran características muy diferentes.

Al clasificar los datos de los equipos dentro de los parámetros establecidos por Brugsch se obtuvo que 100% de los sujetos se clasificó como poseedor de piernas largas como se muestra en la figura 3.

FIGURA 3: COMPARACION DEL INDICE LONGITUD RELATIVA DEL MIEMBRO INFERIOR EN CUATRO EQUIPOS DE BALONCESTO DE PRIMERA DIVISION MASCULINA DE COSTA RICA EN 1991



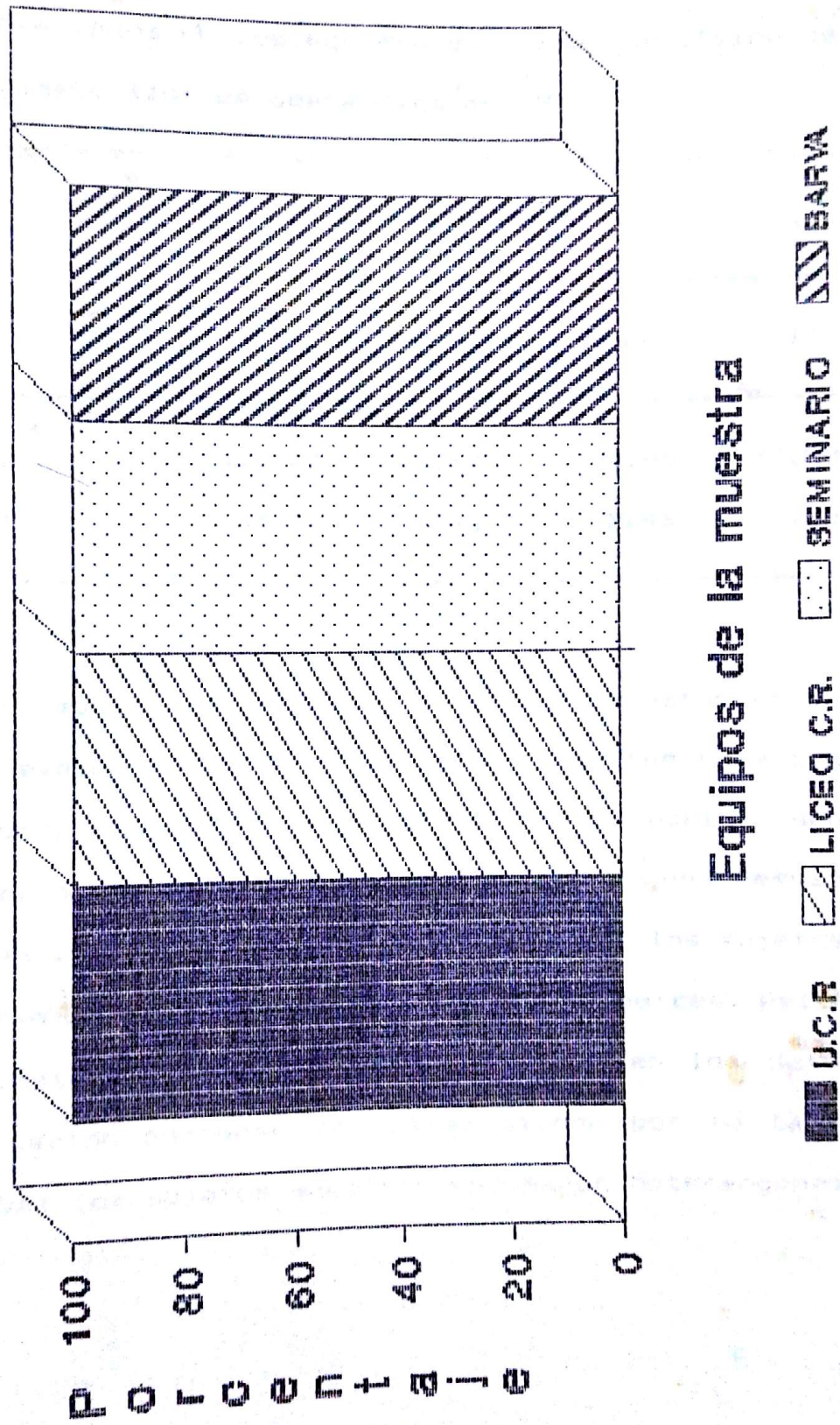
Cuadro 4: Resultados obtenidos al aplicar el índice intermembral en los equipos de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991.

Sujetos	Equipos			
	Barva	Seminario	L.C.R.	U.C.R
1	75.45	81.03	80.00	77.57
2	78.57	77.39	80.99	77.58
3	76.41	79.80	77.87	73.58
4	78.50	80.37	81.65	76.78
5	71.96	82.45	78.30	75.96
6	77.88	78.44	77.67	76.60
7	79.09	78.04	77.19	73.87
8	75.75	80.17	71.17	78.43
9	79.61	75.00	79.62	81.25
10	77.27	80.55	77.77	80.15
11	76.42	77.87	78.37	76.31
12	78.64	-	-	76.63
13	76.52	-	-	-
Promedio	77.08	79.19	78.23	77.05
Desv.Est.	2.03	2.07	2.75	2.21

Según el cuadro cuatro al aplicar el índice intermembral en los equipos Liceo de Costa Rica, Seminario, Barva y Universidad de Costa Rica se pudo notar que poseen un promedio similar enmarcados entre los valores de 79.19 y 77.05, manteniendo una desviación estándar oscilante entre 2.03 y 2.75 mostrando dicho valor una baja dispersión de los datos, de los cuatro equipos, el Seminario tienen una desviación estándar de 2.07, lo que lo hace ser el equipo con menor dispersión de los datos, es decir que este equipo es homogéneo ya que los jugadores poseen características muy similares. Por otro lado el equipo del Liceo de Costa Rica es el equipo con mayor dispersión en sus datos al tener una desviación estándar de 2.75. Lo que significa que es un equipo muy heterogéneo.

En la figura 4 se muestra la clasificación según el índice intermembral de los cuatro equipos estudiados destacándose que un 100% poseen una relación armónica entre sus segmentos corporales, clasificándose como individuos equilibrados.

FIGURA 4: COMPARACION DEL INDICE INTERMEMBRAL EN CUATRO EQUIPOS DE BALONCESTO MASCULINO DE PRIMERA DIVISION DE COSTA RICA EN 1991



Cuadro 5: Promedio y desviación estándar de los cuatro índices evaluados en los equipos de Primera División de baloncesto masculino de Costa Rica en 1991.

	INDICE			
	IQ	LRMS	LRMI	IT
Promedio	428.43	46.59	59.85	77.88
Desv.Est.	45.34	1.46	1.46	2.26

Este cuadro muestra el promedio y desviación estándar de los cuatro índices evaluados donde el índice de longitud relativa del miembro inferior y longitud relativa del miembro superior, son los que poseen menor dispersión en los datos al tener una desviación estándar de 1.46 ; representando de esta forma que los sujetos del estudio presentan la mayor homogeneidad en estos índices. Así mismo el índice de Quetelet posee mayor variabilidad en los datos al tener una desviación estándar más alta; siendo por lo tanto el índice en el cual los sujetos muestran una mayor heterogeneidad.

Cuadro 6: Índice natural de Perkal* calculado para los cuatro índices proporcionales (IQ, LRMS, LRMI y IT) del equipo de baloncesto Barva en 1991.

Jugadores	Indice			
	IQ	LRMS	LRMI	IT
1	0.95	-0.34	0.34	-0.93
2	0.81	-1.65	-2.08	0.42
3	0.17	-1.26	0.00	0.14
4	4.31	-0.13	-0.68	0.52
5	-0.13	-0.29	1.87	-1.47
6	-0.43	0.10	-0.22	0.55
7	1.48	-0.43	-1.23	0.25
8	0.10	-0.23	0.33	-0.11
9	-0.97	0.65	-0.45	0.78
10	-0.31	-0.23	2.06	-0.57
11	-2.33	-1.33	-1.94	-1.88
12	-0.46	0.54	-0.07	-0.01
13	-1.61	0.16	0.30	-0.98

$$\text{Índice natural Perkal} = X - x_i$$

donde X = promedio de los índices de normalización por equipo
 x_i = índice individual normalizado.

En el cuadro seis se muestra cómo cuatro de los sujetos no son equilibrados proporcionalmente, dentro de los índices de Quetelet, longitud relativa del miembro inferior; ya que el índice natural de Perkal establece una proporción equilibrada en aquellos sujetos que posean un valor de normalización inferior a 1.13. Mientras que los índices longitud relativa del miembro superior e índice intermembral muestra sujetos con un equilibrio armonioso de los segmentos corporales.

Cuadro 7: Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales (IQ, LRMS, LRMI y IT) del equipo de baloncesto Seminario en 1991.

Jugadores	Índice			
	IQ	LRMS	LRMI	IT
1	1.36	-0.18	-0.88	-0.30
2	-0.24	0.13	0.82	-0.46
3	-0.02	0.30	-0.31	0.86
4	-1.03	0.53	0.16	0.34
5	-0.97	0.70	-0.97	1.27
6	-0.74	0.16	1.08	-0.19
7	-1.12	0.37	1.74	-1.00
8	0.11	0.15	-0.05	-0.18
9	0.87	-0.88	0.63	-0.62
10	0.76	-0.20	-1.41	0.83
11	-0.03	-0.25	0.58	-0.33

En el cuadro siete se presentan tres sujetos poseedores de un nivel proporcional desequilibrado en los índices de Quetelet, intermembral y longitud relativa del miembro inferior pues obtienen valores oscilantes entre 1.27 y 1.74. Según Perkal los valores equilibrados no deben superar un valor de 1.13. A su vez el índice longitud relativa del miembro superior muestra un 100% de equilibrio proporcional.

Cuadro 8: Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales del equipo de baloncesto Liceo de Costa Rica en 1991.

Indices				
Jugadores	IQ	LRMS	LRMI	IT
1	0.75	-0.17	-0.97	0.39
2	-2.77	1.81	0.82	0.14
3	0.71	-0.36	-0.28	-0.07
4	-0.16	0.61	-1.22	1.07
5	-0.28	-0.01	-0.11	0.40
6	-0.58	-0.02	0.13	0.37
7	0.68	-0.14	0.12	-0.63
8	1.53	-1.21	2.01	-2.34
9	0.14	-0.13	-0.84	-0.80
10	-0.47	0.26	0.48	-0.24
11	0.30	-0.06	-0.12	-0.10

En el cuadro ocho el índice intermembral representa el 100% de sujetos equilibrados proporcionalmente, en los jugadores del equipo Liceo de Costa Rica, mientras que en los índices de Quetelet, longitud relativa del miembro inferior y longitud relativa del miembro superior muestran sujetos con valores superiores a 1.13, según lo establecido por Perkal, esto representa un desequilibrio armonioso entre los miembros superiores e inferiores.

Cuadro 9: Índice natural de Perkal calculado para los cuatro índices proporcionales del equipo de baloncesto Universidad de Costa Rica en 1991.

Jugadores	Indice			
	IQ	LRMS	LRMI	IT
1	1.54	-0.48	-1.35	0.28
2	-0.45	0.28	0.37	-0.17
3	0.20	-0.34	1.14	-1.03
4	0.76	-0.69	0.62	-0.66
5	-0.77	0.14	-0.19	0.79
6	-0.48	0.22	0.97	-0.69
7	0.44	-0.42	0.38	-0.42
8	0.07	0.10	-0.90	0.73
9	-1.52	-0.97	-0.82	0.92
10	-0.95	0.65	-0.47	0.77
11	1.03	-0.37	0.05	-0.71
12	0.12	-0.07	-0.24	0.16

En el cuadro nueve se observa como los índices de Quetelet y longitud relativa del miembro inferior poseen sujetos con valores superiores a 1.13, caracterizándose de esta forma con individuos desequilibrados en la relación de brazos y piernas, según lo establecido por Perkal, mientras que el índice longitud relativa del miembro superior e índice intermembral tienen un 100% de los sujetos una proporción equilibrada.

DISCUSION

Proporcionalidad representa un estudio de los segmentos corporales y su relación con el todo (Comas, 1983) que en conjunto con los elementos antropométricos y en forma armoniosa le permite al deportista realizar destrezas como: lanzar, atrapar, desplazarse y otras funciones motoras básicas para el desenvolvimiento efectivo en un deporte; además de brindar una base científica a organismos y personas interesadas en planificar, administrar y organizar una disciplina deportiva.

Dentro de la investigación realizada se determinó que un 70% de los sujetos evaluados en el índice IQ se clasificaron como "normales" ya que según la división de Bouchard los sujetos que se ubican dentro del valor superior a 400 corresponde a la categoría "normal" con relación a su talla y peso; es decir, posee el jugador una estructura muscular, ósea y grasa óptima para

desenvolvimiento en el baloncesto; esto posiblemente a que los sujetos tuvieron en el proceso de crecimiento una adecuada alimentación por lo cual obtuvieron un óptimo desarrollo corporal.

El 27.6% de los basquetbolistas se ubican dentro de las características denominadas delgados y determinadas por las clasificaciones de Bouchard en donde los sujetos enmarcados en categorías inferiores a 400 y superiores a 360 son catalogados como "delgados" ya que se ubican bajo una estructura de poco tejidos graso y muscular y un elevado nivel óseo, dichas características representan el 21.66% de los jugadores de baloncesto estudiados; una posible respuesta que justifique las características dadas por los sujetos clasificados como delgados, es basada en una apariencia de escaso tejido muscular y graso, circunstancias que pueden ser producto de dos factores: como primer factor la deficiente ingesta alimenticia producto de las circunstancias económicas y geográficas del medio en el cual el individuo se desarrolló; como segundo factor tenemos el elemento genético hereditario que posee el individuo.

Dentro de la última categoría de clasificación se ubican los "obesos" que es representada por un 2.5% de la población y está compuesto por un sujeto que sobrepasó a los límites categóricos de 540 establecidos por Bouchard como medida de obesidad; la clasificación antes mencionada se ubica fuera de las características determinadas en 1987 por Alterno y Rodríguez y actualmente son

vigentes dentro del basquetbol nacional que establecen formas antropométrica ecto-mesomórficas y con bajo porcentaje de tejido graso.

El índice IQ relaciona el peso y la talla en dónde el 70% de los jugadores fueron calificados como normales y oscilaron entre 489 y 401 según la categoría establecida por Bouchard, mientras que estudios realizados con grupos de argentinos, dominicanos, cubanos, peruanos y norteamericanos en 1981 por Brugsch oscilaron entre las categorías de 500 y 490, cabe aquí resaltar que el grupo de estudio no practicaba el baloncesto como deporte competitivo, alcanzando mayores niveles de composición corporal con relación a nuestros jugadores, debido posiblemente a sus características raciales, de alimentación y de grupos étnicos (Comas, 1983). No obstante los resultados obtenidos producto de la evaluación del índice de Quetelet o Bouchard representan en un 70% como el basquetbolista costarricense, posee una adecuada relación entre su peso y su estatura, siendo acreedor de una relación equilibrada entre la maduración biológica, que involucra el desarrollo de tejidos, músculos, huesos, grasa y sus medios; es decir la alimentación que consume, así como enfermedades padecidas u otros factores ambientales.

Con respecto a la valoración del índice longitud relativa del miembro superior se determinó que el 88% de los basquetbolistas poseen características macrobraquias o enmarcadas dentro de los

valores de 44.6 en adelante; un 8% de los jugadores son de tipo braquio-braquio , es decir, con valores de 44.0 y menores. Por último, el 4% de los sujetos son evaluados como metrio-braquio y ubicados según Brugsch entre las categorías 44.1 y 44.5.

En el estudio realizado se observa cómo muchos de los jugadores poseen las extremidades superiores muy largas, es decir, clasificados como macrobraquio, en comparación con otros sujetos evaluados como poseedores de extremidades superiores cortas o braquio-braquio, y en un pequeño porcentaje de jugadores con características metrio-braquio o extremidades superiores de mediano tamaño con respecto a las proporciones generales de su cuerpo. La respuesta a la situación antes mencionada se fundamenta en que según estudios realizados en el campo de la proporcionalidad se cree que el crecimiento de las extremidades de un individuo depende de la edad, el sexo, la estatura y del período de crecimiento biológico en que se encuentre. En la investigación realizada se presentaron dos grupos de mayor significancia dentro del crecimiento biológico; enmarcados por edades oscilantes de 19 a 25 y 26 a 32; el primer grupo perteneciente a al grupo determinado como primera madurez que presentaron un período final de crecimiento lento y el otro grupo ubicado dentro de la clasificación denominada de completa madurez biológica, que equivale a una definición completa del crecimiento según lo referido en Comas en 1983.

Los resultados obtenidos en el índice proporcional longitud relativa del miembro inferior representaron el 100% de los sujetos con piernas largas, dicha situación se debe a que los jugadores poseen un tren inferior más corto que le permite al sujeto un balance equilibrado del crecimiento corporal que en conjunto con el largo de las extremidades superiores brindan como resultado una clasificación proporcional del índice intermembral, cuyos resultados demuestran como la población estudiada posee una clasificación de 80. Cuya categoría expuesta según los índices proporcionales estudiados dentro de la investigación poseen una relación armoniosa entre el largo de los huesos y la estatura según lo mencionado por Genovés en 1966 en donde la composición métrica del biotipo está sujeta a la edad cronológica; dentro de las variantes establecidas con los sujetos evaluados, biológica; en donde intervinieron factores genéticos de raza y herencia, la alimentación; acorde con los recursos económicos y sociales de cada individuo, el sexo; el estudio se realizó con sujetos masculinos con una composición morfológica influenciada por su herencia genética y factores ambientales, así como las cargas de entrenamiento, el proceso de desarrollo individual y grupal de los sujetos.

De acuerdo a las características proporcionales de los jugadores de baloncesto masculino de Primera División de Costa Rica en 1991, todos poseen una conformación corporal atlética de acuerdo a las características estructurales de un basquetbolista: brazos

piernas largos útiles para un desplazamiento rápido, fortaleza al saltar y agilidad en general según los mencionado por Méndez y Sandoval, y que se confirma con el estudio realizado.

No obstante los resultados obtenidos dentro de la investigación se ven influenciados por una combinación racial ubicada dentro de la población; en donde la raza negra representa 21.6% y 78.3% de raza blanca; distribuidos entre los equipos de la siguiente manera: Barva 7.7%, Seminario 59.9%, Liceo de Costa Rica 30.7% y Universidad de Costa Rica 7.7%. Dentro de las alteraciones atribuidas entre las razas se encuentran determinadas por la diferencia en la constitución hereditaria y en la acción del medio sobre el potencial genético como se refiere en Comas en 1983.

Los resultados obtenidos ubican a los jugadores de baloncesto bajo distintas clasificaciones proporcionales pues aunque se hayan establecido ciertos parámetros que determinan las formas físicas, fisiológicas y mentales de los individuos, estas se ven afectadas directamente por elementos étnicos que aceleran o retardan el ritmo de crecimiento de los sujetos estudiados, no obstante la influencia ejercida por estos elementos ambientales, sociales y económicos la investigación realizada muestra un equilibrio proporcional entre los segmentos superiores e inferiores con relación al pesos y la talla de los sujetos estudiados representada por medio de los índices de normalización de Perkal.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

En este estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1- La relación proporcional del índice de Quetelet o Bouchard en los basquetbolistas de Primera División de Costa Rica en 1991 fue de: 70% normales, 27.5% delgados y 2.5% obesos.
- 2- El índice proporcional longitud relativa del miembro superior de los basquetbolistas de ésta investigación fue de: 88% macro-braquio, 8% braquio-braquio y 4% metrio-braquio.
- 3- La proporcionalidad medida en los basquetbolistas del estudio por medio del índice longitud relativa del miembro inferior dió como resultado un 100% de los sujetos poseedores de piernas largas.
- 4- El índice intermembral de los sujetos estudiados representó un 78.72% como poseedores de extremidades superiores e inferiores largas y un 21.27% con extremidades superiores cortas e inferiores largas.

5- La proporción de los basquetbolistas en general se encuentra en forma equilibrada entre su peso, talla y extremidades según los procesos de estadística antropológica de Perkal.

6- El jugador de baloncesto de primera división de Costa Rica en el año de 1991 tiene una relación proporcional normal, con sus brazos largos, piernas largas y con un equilibrio armónico entre el miembro superior e inferior.

Recomendaciones:

Para las futuras investigaciones en el área de la proporcionalidad se recomienda:

- 1- Al momento de la medición definir un solo lugar con características apropiadas para realizar todas las mediciones.
- 2- Llevar a cabo investigaciones antropométricas caracterizando la población según grupos étnicos, para de esta forma considerar las diferencias raciales.
- 3- Elaborar una investigación en la cual se utilice solo un índice; en la cual se dé la comparación entre diferentes deportes.

BIBLIOGRAFIA:

- Alonso, R.(1985). Control Médico. Cuba: Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo".
- Alterno E y Rodríguez F. (1987). Determinación de la composición corporal y el somatotipo de los jugadores de baloncesto del campeonato costarricense de Primera división de 1987. Costa Rica: Universidad Nacional.
- Brozek, Y.(1961). Determinación somatométrica de la corporal. México: Instituto de Antropometría e Historia.
- Carter, E.(1983). Kinantropometry Notes. San Diego: Kp
- Comas, Y.(1983). Manual de Antropología Física. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Crawford M. H. et al (1976). The tlaxcalteicans: Prehistory, Demography, Morphology and Genetics. United States of America. University on Kansas.
- De Garay, A. et al (1974). Genetic and Anthropological Studies of Olympics Athletes. United States of America. Academic Press, INC.
- De Ross (1979). Somatotipo, composición corporal y rendimiento deportivo de levantadores de pesas juveniles sudamericanos. Chile: Archivo de la Sociedad Chilena.
- Diccionarios de Ciencias Médicas (1985). España. Edit. Galeut.
- Genovés, S. (1966). Proporcionalidad entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos. México. Instituto De Antropometría e Historia.
- Heath, B. y Carter.(1980). The Heath & Carter Somatotype Method. San Diego:C.A.
- Kerlinger, F.N.(1975). Investigaciones del comportamiento. México: Interamericana.
- Koch,K.(1982). Hacia una ciencia del deporte. Argentina: Kapelusz.
- Lissner, H.(1980). Biomechanics of human motion. U.S.A.
- Méndez de Pérez, B.(1981). Los atletas Venezolanos. Venezuela: Universidad Central.

- Póspisil, M. (1987). Prácticas de Antropología Física. Cuba: Edit. Científico Técnico de la ciudad de La Habana.
- Reglamento Internacional de Baloncesto (1988). C.R.: FECOBA.
- Rodríguez, L. (1979). Composición corporal y somatotipo del equipo nacional de lucha libre. Cuba: Indercuba.
- Sandoval, A. (1981). Metodología y Enseñanza del Baloncesto. Costa Rica: UNA.
- Soto, Umaña. (1989). Determinación del Somatotipo de la jugadora de Voleibol de Primera División de Costa Rica. Heredia: Universidad Nacional.
- Rosales, F. (1974). Nuevo Índice de equilibrio morfológico e investigaciones biométricas en escolares mexicanos. México: Instituto Nacional de Pedagogía.
- Velásquez, G. (1988). Determinación del Somatotipo de la jugadora de baloncesto de Primera División de Costa Rica. Costa Rica: Universidad Nacional.
- Villalobos, D. (1989). Diseños de Investigaciones. Costa Rica: Universidad Nacional.
- Villanueva, M. (1979). Manual de Técnicas Somatotípicas. México: Instituto de Investigación Antropométricas.

ANEXO

ANEXO

Tablas de clasificación de los índices proporcionales:
Quetelet o Bouchard, longitud relativa del miembro superior,
longitud relativa del miembro inferior e índice intermembral.

Índice de Quetelet o Bouchard

540 --- Obeso	290 --- Extenuado
400 --- Normal	200 --- Inanición
360 --- Delgado	

* Clasificación dada por Bouchard

Longitud relativa del miembro superior.

Rango	Clasificación
X --- 44.0	Braquiobraquio
44.1 --- 44.5	Metriobraquio
44.6 --- X	Macrobraquio

* Clasificada por Brugsch

Longitud relativa del miembro inferior.

Rangos	
X --- 53.4	Piernas cortas
53.5 --- 54.0	Piernas medias
54.1 --- X	Piernas largas

* Clasificada por Brugsch

Índice intermembral.

> 80 = desequilibrio intermembral
< 80 = desequilibrio intermembral
= 80 = equilibrio intermembral

* Clasificación dada por Olivier