

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE

DETERMINACION DEL SOMATOTIPO DEL JUGADOR  
DE LA SELECCION MAYOR  
DE FUTBOL DE COSTA RICA DE 1991

(TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO  
DE LICENCIADO EN EDUCACION FISICA)

PRESENTADO POR:  
WILFREDO MEDINA MENDOZA  
ANA LUCIA AGUIRRE CHAVES

PROFESOR TUTOR: DR. BERNAL GUTIERREZ ALPIZAR

HEREDIA, COSTA RICA

1993

**ESIS DE GRADO**

Sometida el día      de agosto de 1993, a consideración de la  
Escuela Ciencias del Deporte, Facultad de Ciencias de la Salud de  
la Universidad Nacional, como requisito para optar al título de:

**Licenciado en Educación Física**

presentado por:

**Wilfredo Medina Mendoza**

**Ana Lucía Aguirre Chaves**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

Msc. Jorge Rodríguez  
Director Escuela Ciencias  
del Deporte, Universidad Nacional  
Presidente Tribunal Examinador

---

Dr. Bernal Gutiérrez Alpízar  
Escuela Ciencias Del Deporte  
Universidad Nacional  
Tutor

---

Lic. Rolando Herrera  
Escuela Ciencias del Deporte  
Universidad Nacional  
Lector

---

Msc. Antonieta Ozol  
Escuela Ciencias del Deporte  
Universidad Nacional  
Lector

## RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue determinar el somatotipo de los jugadores integrantes de la Selección Nacional de Fútbol de Costa Rica de 1991, de acuerdo con los componentes propuestos por William Sheldon: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia. Además se utilizó la técnica dada por Heath-Carter.

En este estudio los resultados obtenidos en la clasificación somatotípica por posición; para los arqueros fue de 3.1264 - 5.0881 - 3.2355, indicando ésta una clasificación de mesomorfo - ectomórfico. Para los defensas fue de 2.2225 - 4.1518 - 2.3691 se obtuvo una clasificación de mesomorfo - ectomórfico. Para los volantes fue de 2.3565 - 3.8329 - 3.0052 y se obtuvo una clasificación de mesomorfo - ectomórfico. Finalmente para los delanteros fue de 2.4311 - 4.2824 - 3.0065 se logró obtener una clasificación de mesomorfo-ectomórfico.

Con base en los resultados obtenidos del estudio se pudo concluir que el componente dominante de los sujetos integrantes de la Selección Mayor de Fútbol de Costa Rica fue mesomorfo - ectomórfico.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis al altísimo padre celestial por su misericordia y perdón divino.

También quiero humilde y merecidamente dedicar este noble esfuerzo a esa persona a quien considero lo más imprescindible en la tierra y a la que quiero, amo y adora tanto, a mi novia Evelyn Carpio Mora. También a todos mis familiares que de una u otra forma me ayudaron.

Y muy especial a mi tutor y amigo Dr. Bernal Gutiérrez Alpizar por sus valiosos conocimientos durante mi formación profesional.

"Wilfri"

La presente investigación está dedicada con mucho cariño a mis padres Luis Aguirre y Mercedes Chaves a mis hermanos, a mi esposo Héctor Romero y a mi hijito Luis Daniel Romero A.

Les agradezco a todos por la ayuda brindada cuando más la necesité. Gracias por todo.

"Lucy"

## INDICE

|                                            | Página |
|--------------------------------------------|--------|
| RESUMEN                                    | i      |
| DEDICATORIA                                | ii     |
| INDICE                                     | iii    |
| INDICE DE CUADROS                          | v      |
| INDICE DE GRAFICOS                         | vi     |
| <br>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | <br>1  |
| OBJETIVOS                                  | 16     |
| LIMITACIONES                               | 17     |
| DEFINICION DE TERMINOS                     | 18     |
| <br>CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL          | <br>21 |
| BIOTIPOLOGIA                               | 22     |
| TIPOLOGIA                                  | 24     |
| SOMATOTIPO                                 | 30     |
| FUTBOL A NIVEL MUNDIAL                     | 40     |
| FUTBOL EN COSTA RICA                       | 43     |
| CUALIDADES FISICAS DEL FUTBOLISTA          | 44     |
| ROL TACTICO DE LOS PUESTOS EN EL FUTBOL    | 45     |
| <br>CAPITULO III. METODOLOGIA              | <br>50 |
| SUJETOS                                    | 50     |
| POBLACION Y MUESTRA                        | 51     |
| INSTRUMENTO                                | 52     |
| PROCEDIMIENTO                              | 53     |

|                                            | Página |
|--------------------------------------------|--------|
| CAPITULO IV. ANALISIS DE LOS RESULTADOS    | 60     |
| DISCUSION                                  | 82     |
| CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES |        |
| CONCLUSIONES                               | 86     |
| RECOMENDACIONES                            | 88     |
| BIBLIOGRAFIA                               | 89     |
| ANEXOS                                     | 92     |

## INIDICE DE CUADROS

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO No. 1. Población total de los jugadores de la Selección Mayor de Fútbol de Costa Rica de 1991 con sus respectivas mediciones antropométricas | 61 |
| CUADRO No. 2. Índice de los componentes de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos arqueros seleccionados nacionales de 1991          | 62 |
| CUADRO No. 3. Índice de los componentes de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos defensas seleccionados nacionales de 1991          | 64 |
| CUADRO No. 4. Índice de los componentes de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos volantes seleccionados nacionales de 1991          | 66 |
| CUADRO No. 5. Índice de los componentes de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia en los sujetos delanteros seleccionados nacionales de 1991        | 68 |
| CUADRO No. 6. Índice de los componentes de somatotipo en cada posición de juego y promedios generales seleccionados nacionales de 1991              | 70 |
| CUADRO No. 7. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de 1991, de acuerdo con la predominancia en la composición somatotípica        | 73 |
| CUADRO No. 8. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de 1991, de acuerdo con la posición de juego y con la composición somatotípica | 76 |

## INDICE DE GRAFICOS

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GRAFICO No. 1. Determinación de los tres componentes del Somatotipo en los arqueros                                               | 63 |
| GRAFICO No. 2. Determinación de los tres componentes del Somatotipo en los defensas                                               | 65 |
| GRAFICO No. 3. Determinación de los tres componentes del Somatotipo en los volantes                                               | 67 |
| GRAFICO No. 4. Determinación de los tres componentes del Somatotipo en los delanteros                                             | 69 |
| GRAFICO No. 5. Comparación de los promedios de los componentes del Somatotipo para cada posición de juego                         | 71 |
| GRAFICO No. 6. Promedios generales de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia del seleccionado de fútbol                              | 72 |
| GRAFICO No. 7. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de acuerdo a la composición somatotípica                    | 75 |
| GRAFICO No. 8. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de acuerdo a la composición somatotípica de los arqueros    | 78 |
| GRAFICO No. 9. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de acuerdo a la composición somatotípica de los defensas    | 79 |
| GRAFICO No. 10. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de acuerdo a la composición somatotípica de los volantes   | 80 |
| GRAFICO No. 11. Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de acuerdo a la composición somatotípica de los delanteros | 81 |

## CAPITULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ser humano en un momento determinado suele quejarse de su apariencia física; algunos dicen estar obesos y bajos de estatura y desean ser musculosos y altos, y otros afirman encontrarse muy altos con demasiado músculo. Es común escuchar frecuentemente estas frases, que no se refieren a otra cosa que al predominio morfológico.

Desde los inicios de la historia se ha tratado de determinar la configuración humana (460 - 377 a.c.). en la lucha interminable por el avance y descubrimiento que diera una técnica científicamente probada y comprobada de lo que hoy es el somatotipo. Los años han evolucionado y algunos autores se han interesado por descubrir un método eficiente, que pueda ayudar de forma, fácil y práctica a mejorar la configuración somatotípica de acuerdo a la composición corporal de los individuos.

Al inicio de esta floreciente rama de la antropometría, muchos fueron los aportes hechos por personajes como Hipócrates

quien fue el primero en realizar este tipo de estudio, determinado más tarde el biotipo humano, clasificándolos de acuerdo con las características que los individuos mostraban.

Los diferentes estudios realizados, de las distintas escuelas, estudian al ser humano desde dos puntos de vista: físico y psicológico. (Villanueva, 1979) Lázaro Riviera (1980) inició con algunos conceptos biológicos como la herencia, el sexo y el ambiente los cuales hoy constituyen una valiosa información para definir, diferenciar y determinar el biotipo y somatotipo.

Además clasificó los temperamentos existentes basado en estudios realizados de bioquímica y endocrinología. Demostrando que el ser humano se divide en cuatro componentes: bilioso, pituitoso, sanguíneo y melancólico. (Nilo, 1983)

En el siglo XIX se inició la Escuela Francesa basándose principalmente en características anatómicas. Noel Hallé (1754-1822) uno de los exponentes de esta escuela, clasificó los diferentes temperamentos anatómicos: vascular, nervioso, muscular. Así mismo, encontró lo que llamó temperamentos parciales ya que eran determinados por el predominio de alguna zona abdominal, cefálica o torácica. (Villanueva, 1979)

Viola (1933) uno de los principales exponentes de la Escuela Italiana aplicó el estudio de la constitución del ser humano mediante la antropometría definiendo tres categorías: longilíneo, brevilíneo y nomilíneo. (Villanueva, 1979)

William Sheldon (1940) perteneciente a la Escuela Norteamericana propuso que el cuerpo humano está formado por tres componentes que intervienen en el desarrollo íntegro de las tres capas embrionarias: ectodermo, mesodermo y endodermo, estos tres definieron la estructura morfológica del hombre. (Villanueva, 1979).

Posteriormente, otros investigadores de la Escuela Norteamericana, los doctores Bárbara Heath y el doctor Lindsay Carter (1967) lograron mejorar la teoría de Sheldon en toda su estructura llamándola teoría sheldoniana. (De Rose, 1973)

Estos definen el somatotipo como: "la descripción de la conformación morfológica presente" (The Heath-Carter Somatotype Method, 1980, p. 11) Además el Proyectó Juventud realizado en Venezuela en el año 1986, define el somatotipo como la descripción de la configuración morfológica del ser humano con relación directa entre los tres números y la evaluación de los

tres componentes e incorporado por Sheldon desde 1940 en forma semejante a la descrita por los doctores Heath y Carter. (Velásquez, 1988)

El somatotipo pese a su reciente descubrimiento ya ha sido objeto de investigaciones en diferentes países como Estados Unidos, Chile, Cuba, Venezuela, Brasil, Argentina, Colombia y otros, expuesta por científicos como: Garay (1974), Bagnall y Kellet (1977), Gómez y Arango (1977), Guimaraes De Rose (1978), Betty Méndez (1981), Aireton (1951), Comenti y Zauli (1964). (Sperry, 1982)

Los estudios realizados se basaron en el conocimiento de las ciencias tales como: anatomía, fisiología del ejercicio, bioquímica, kinesiología, biología y sin dejar de lado la estadística como instrumento matemático de las evaluaciones realizadas. Las investigaciones sobre somatotipo han sido aplicadas en Juegos Olímpicos, Campeonatos Mundiales, Juegos Panamericanos, Juegos Centroamericanos. (Letuven, 1987)

Otra rama que se ha relacionado con el deporte es la antropometría definida por Carter como: "La medición del hombre, en sujetos vivos o muertos y consiste primariamente en la medida de las dimensiones del cuerpo". (Carter, 1983, p. 1-3)

La antropometría se relaciona en forma directa con la kinesiología que estudia los movimientos del cuerpo. La misma se divide en tres aspectos principales: la medición de los segmentos corporales y su relación definida como la proporcionalidad; el segundo aspecto es la composición corporal que se refiere a la definición de los tejidos que forman el cuerpo humano y su relación; entre los tejidos se puede mencionar el graso, el óseo, el residual y el muscular. La tercera parte fundamental es el somatotipo definido por De Rose (1973) como: "la cuantificación de los tres componentes primarios que dependen esencialmente de la carga genética". (De Rose, 1973, p. 59)

Además de la clasificación anterior aceptaban otra denominada displácidos que consideraba a los individuos como patológicos. (De Rose, 1973, p. 29-31)

El somatotipo ha tomado importancia y por ello ha servido como inicio de una serie de investigaciones tanto científica como deportiva en muchos países del mundo.

En el año 1939, en Venezuela se realizó una investigación con jugadoras de baloncesto, este estudio era para hallar la relación entre la estructura corporal y la ejecución del juego, se llegó a la conclusión que las mejores jugadoras tenían piernas

y brazos largos, sus hombros también eran anchos, mientras que las menos eficientes mostraban lo contrario de las primeras. (Bell en Marion, 1978)

Cureton (1951) realizó investigaciones con respecto a la forma corporal en relación con los tres componentes primarios; encontró diferencias en la distribución de los somatotipos en relación con los diferentes deportes que se practican. (Méndez de Pérez, 1981)

Es importante mencionar algunos aspectos relevantes de los excelentes adelantos logrados por un número amplio de investigadores como Aireton, quien en 1951 dio resultados significativos en la distribución de el somatotipo de acuerdo a las diferentes disciplinas, Tanner en 1964 probó que la distribución de los componentes del somatotipo difiere en los Juegos Olímpicos de 1960 con respecto al resto de la población, reafirmando lo antes dicho, Camenti y Zaulis, 1964. (Méndez de Pérez, 1981).

"Posteriormente Garay demostró que en los atletas reunidos en los juegos olímpicos de 1968 existían diferencias significativas en algunos deportes pero en otros no se notó tal diferencia" (Méndez de Pérez, 1981, pág. 18).

De Garay en 1974 demostró que las diferencias del somatotipo son mínimas en los siguientes deportes: baloncesto, clavados, gimnasia, pentatlón moderno y polo acuático. (De Garay y otros en Méndez, 1981)

En el año 1977, el Dr. Luis Rodríguez Fernández realizó un estudio con la selección cubana de lucha libre la cual participó en los Juegos Panamericanos celebrados en Puerto Rico en el año 1979. Se utilizó el método Heath-Carter y tenía como objetivo la determinación de parámetros antropométricos tales como la talla, el peso, la composición corporal y el somatotipo. La muestra fue de veintiocho luchadores, quienes fueron divididos según el peso. Los resultados obtenidos de esta investigación indican que en la medida que aumenta el peso en los luchadores aumenta progresivamente el porcentaje de grasa, lo mismo que la talla. Los luchadores mostraron una gran predominancia en el segundo componente mesomórfico debido a su disciplina. (Boletín científico técnico, Inder Cuba, 1979)

Méndez de Pérez (1976) realizó un estudio de somatotipo en atletas venezolanos que participaron en los juegos bolivianos realizados en octubre de 1977. La distribución de la muestra fue de ciento sesenta y cinco competidores de ambos sexos, fue distribuida así: natación (31), baloncesto (40), voleibol (33), gimnasia (23), atletismo (20), levantadores de pesas (28),

utilizando el método de Heath y Carter el cual consistía en tomar la medida de los cuatro pliegues cutáneos que son tríceps, sub-escapular, supra-ilíaco y pantorrilla, seguidamente se toman los diámetros óseos biepicondiliarios del húmero y fémur. Se tomaron las medidas respectivas a las circunferencias musculares del bíceps en máxima contracción, y de la pantorrilla en reposo, finalmente el peso y la talla.

La conclusión del tratamiento de estos resultados fue que el somatotipo promedio para las mujeres 2.9-3.9-3.0 y para los varones 2.2-5.3-2.7, notándose que el índice predominante en los varones fue el tercer componente (ectomorfia).

Cabe mencionar que en los juegos de la "Amistad" realizados en Cuba se efectuó un estudio detallado realizado por Rodríguez y Sandoval en el año 1977 sobre el deporte de la natación de alto rendimiento. La muestra fue de treinta y siete mujeres de ocho países, se utilizó el método de Heath-Carter, clasificando el somatotipo por estilos; se concluyó que las nadadoras de estilos pecho y mariposa presentan un somatotipo mesomorfo-ectomorfo y por su parte las de los estilos libre y dorso son ectomorfo-mesomorfo. (Boletín Científico, Inder, Cuba, 1986).

En la Universidad de Chile, en el departamento de educación física, deportes y recreación se realizó un estudio a cargo del Dr. Godoy y los profesores Jaime Huberman y Jaime Ugarte en 1986. Dicho estudio trató acerca del somatotipo, la composición corporal y el rendimiento deportivo de levantadores de pesa de Sur América. El objetivo de este trabajo fue determinar el somatotipo y la composición corporal del levantador de pesas en la categoría juvenil. La muestra utilizada fue de cincuenta y tres levantadores de diferentes países tales como: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile y Perú. La técnica aplicada en los sujetos fue la de Heath-Carter. Los investigadores concluyeron que los levantadores juveniles presentaron características mesomorfo-endomorfo. (Archivo de la sociedad chilena de medicina del deporte, 1979)

Ruiz y Camposada 1984, fueron los exponentes del estudio cineantropométrico en jugadores de baloncesto de raza blanca y raza negra. El objetivo de la investigación fue determinar el somatotipo y la composición corporal de los jugadores de baloncesto de la Liga Nacional Española; se utilizó una muestra de treinta y cuatro sujetos de sexo masculino de la Liga Nacional de 1983-84, ellos ocupaban la posición de poste.

Los grupos establecidos tenían edades entre veinte y tres años, con ocho años de experiencia y sus horas de entrenamiento superaban las diez horas semanales. A los grupos se les aplicó las medidas de talla, peso, pliegues cutáneos, años de práctica y horas de entrenamiento semanal. El grupo se dividió en diez americanos de raza negra, cinco de raza blanca, diez españoles de raza blanca y un grupo control integrado por nueve jugadores españoles escogidos al azar.

Según los resultados obtenidos se concluyó que el porcentaje de grasa corporal en los jugadores españoles que juegan la posición de poste es de 12.12% y para los jugadores americanos negros es de 13.12%. Esto indica que el componente ectomórfico predomina en el somatotipo de jugadores españoles que jugaban la posición de poste; mientras que en los jugadores americanos de raza negra se inclina hacia el mesomorfismo. Esto comprueba que los altos índices de corpulencia son factores importantes para lograr un buen nivel de ejecución. (Apuntes Revista del Instituto de Educación Física de Cataluña, 1984)

En Costa Rica, la utilización de las técnicas del somatotipo y de la composición corporal en médicos y profesores de educación física es muy reciente iniciándose en el año 1985. La Unidad de Medicina del Deporte del Hospital San Juan de Dios y la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional han promovido

algunos estudios, pero ninguno de ellos han determinado el somatotipo de una Selección Nacional de Fútbol. (Arrieta, M. y Vargas, L. 1990)

En la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional se realizaron varios estudios del somatotipo en diferentes deportes.

Velásquez Reina, (1988) realizó un estudio acerca de la determinación del somatotipo según la posición de juego, en jugadoras de baloncesto de primera división de Costa Rica, de 1987. La muestra utilizada fue de cuarenta y dos sujetos, perteneciente a diferentes equipos nacionales de baloncesto.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluyó que el componente somatotípico dominante fue endo-mesomórfico (dieciocho jugadoras) seguido por el meso-endomórfico (catorce jugadoras) y las otras seis jugadoras se ubicaron en otras composiciones somatotípicas. (Velásquez, 1988)

Rodriguez y Alterno, en el año 1988 realizaron un estudio para determinar la composición corporal y el somatotipo del basquetbolista de primera división de Costa Rica, según la posición de juego. Se utilizó una muestra de cuarenta jugadores que formaban parte de distintos equipos de baloncesto, tales como la Universidad de Costa Rica, Universidad Autónoma de

Centroamérica, Seminario, Universitarios Cartagineses y el Liceo de Costa Rica. El porcentaje de grasa como promedio general de los jugadores fue 12.40%. El somatotipo de los basquetbolistas fue de 2.7-3.9-3.2, mesomorfo-ectomorfo. Solamente el 40% de los sujetos tenían un somatotipo aceptable para practicar baloncesto en forma eficiente dentro de la primera división. (Rodríguez y Alterno, 1988)

Umaña y Soto en 1988, realizaron una investigación acerca de la determinación del somatotipo de las jugadoras de voleibol de primera división de Costa Rica. La muestra que se utilizó fue de cincuenta y cuatro sujetos, procedentes de los distintos equipos nacionales de voleibol, entre ellos están: Universidad Nacional, Zepol, Atenas, Refinadora Costarricense de Petróleo, Universidad de Costa Rica y Calazans. De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación mostró que los componentes dominantes son endomorfo-mesomorfo. (Umaña y Soto, 1988)

Lizano Escobar en 1991 realizó un estudio acerca de la determinación del somatotipo de los boxeadores de Costa Rica de 1990. La muestra utilizada fue de treinta sujetos. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que el componente somatotípico promedio dominante fue meso-ectomórfico. (Lizano Escobar, 1991)

Lesis  
1906



CD003386

Arrieta y Vargas en el año 1991 realizaron una investigación acerca de la determinación del somatotipo de nadadores juveniles de Costa Rica, con edades entre los once y dieciocho años.

La muestra que utilizó fue de treinta y dos sujetos los cuales veinte fueron varones y doce fueron de sexo femenino; de acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación, mostró que los componentes dominantes en ambos sexos fueron mesomorfo-ectomorfo. (Arrieta y Vargas, 1991)

Finalmente Ovares en el año 1992, realizó una investigación acerca de la determinación del somatotipo de nadadores de diferentes clubes de natación de Costa Rica de 1991. La muestra utilizada fue de cien sujetos de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio mostró que los componentes dominantes en su composición somatotípica promedio ectomorfo-mesomorfo. (Ovares, 1992)

En las investigaciones sobre antropometría y somatotipo es necesario tomar en cuenta factores exógenos que puedan influir en los resultados de los mismos, dado que afectan indirectamente a los atletas o sujetos de las distintas disciplinas deportivas; algunos factores que pueden intervenir en estas investigaciones son: salud, ocupación, crecimiento, nutrición, entrenamiento y disciplina que practica. (Boletín Científico, Inder Cuba, 1986)

El incremento de la población en general y el avance de los deportes en las regiones del país ha hecho necesario realizar estudios sobre somatotipo; éstos ayudan a facilitar la selección de los jugadores y la ubicación de los talentos atléticos. La configuración somatotípica contribuye a ubicar a los deportistas en las diferentes disciplinas en forma científica. Es por eso que se ha considerado importante realizar un estudio en la disciplina de fútbol de primera división, con énfasis en la Selección Mayor de Fútbol 1991, ya que aún no se ha realizado ninguna investigación en esta rama.

Por tal razón el estudio es una necesidad partiendo que según investigaciones realizadas en otros países y en otras disciplinas demuestran que el seleccionar atletas con base en métodos de evaluación científica se logra alcanzar las metas propuestas.

Además, esta investigación puede ser fuente de información en un futuro para monitores, entrenadores, preparadores físicos, profesores, licenciados en educación física así como facilitar de forma apropiada la pronta búsqueda de talentos aptos para la práctica de fútbol, sin correr ningún riesgo que pueda ocasionar atletas de bajo rendimiento.

El fin de este estudio fue el de establecer bases para seleccionar sujetos aptos para la práctica del fútbol en las distintas posiciones de juego, para integrar la Selección Mayor de Fútbol de Costa Rica.

Por otro lado, los resultados de la investigación pueden ser aprovechados por personas que de una u otra manera estén vinculadas con la disciplina de fútbol.

El objetivo primordial de este estudio fue determinar el somatotipo de los jugadores de la Selección Nacional de Fútbol de Costa Rica del año 1991, tomando como punto de partida las diferentes posiciones de juego: arquero, defensa, volante y delanteros; empleando el método Heath-Carter en sus tres componentes: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia. Además se busca proveer mayor información para futuras investigaciones.

El Somatotipo ha de constituir una valiosa herramienta en las futuras escogencias de atletas de las diversas disciplinas deportivas practicadas en el Mundo del Deporte.

La innovación científica en este campo ha de dar aportes valiosos e importantes en el campo deportivo a nivel de alto rendimiento de las distintas representaciones de los países que actúan en eventos a saber: Juegos Panamericanos, Juegos Centroamericanos, Juegos Olímpicos, Campeonatos Regionales, Campeonatos Mundiales, etc.

## OBJETIVOS

Para cumplir con el propósito del trabajo, se plantearon los siguientes objetivos.

- 1.- Determinar el somatotipo de los jugadores de la Selección Mayor de Fútbol de Costa Rica de 1991, de acuerdo con la posición de juego: portero, defensa, volante y delantero, mediante la técnica de Heath-Carter.
- 2.- Contribuir al mejoramiento de futuros seleccionados de fútbol a través de un estudio exploratorio diagnóstico, sobre los componentes predominantes del somatotipo que deben tener para el eficiente desenvolvimiento deportivo.

## LIMITACIONES

Las limitaciones encontradas en el presente estudio son aquellas relacionadas con la información y la disponibilidad del recurso humano.

- 1.- La ausencia temporal de los jugadores a sus entrenamientos ocasionada por compromisos con sus respectivos equipos durante el presente campeonato de fútbol de Primera División de Costa Rica.
- 2.- La información bibliográfica consultada es poca y en su mayoría los artículos relacionados con la cineantropometría y somatotipo se encuentran en inglés.
- 3.- El no contar con la totalidad de los seleccionados de fútbol provocó una interrupción momentánea en las mediciones antropométricas.

### DEFINICION DE TERMINOS

- ANTROPOMETRIA: Medidas tomadas a individuos cuyo objetivo es determinar su composición corporal.
- BALANZA: Instrumento para medir el peso del individuo .
- CALIPER: Instrumento metálico o plástico que posee dos ramas móviles en forma de pinza y un dial que registra la apertura de sus ramas en milímetro.
- CINTA METRICA: Instrumento utilizado para medir las circunferencia cuyo material deberá ser metálico flexible.
- CIRCUNFERENCIA DEL BICEPS: Medición del bíceps en su máxima contracción.
- CIRCUNFERENCIA DE PANTORRILLA: Medición pantorrilla en su máxima relajación (reposo).
- DIAMETRO OSEOS: Distancia corta entre dos estructuras óseas.
- DIAMETRO BIESTILOIDE DEL RADIO: Distancia entre dos cóndilos radio humeral.
- DIAMETRO BIEPICONDILIANO DEL HUMERO: Distancia entre dos cóndilos humerales lateral y medio.
- DIAMETRO BIEPICONDILIANO DEL FEMUR: Distancia entre los cóndilos lateral y medial del fémur.
- ECTOMORFIA: Tercer componente del somatotipo; individuo cuya forma es lineal.
- ENDOMORFIA: Primer componente del somatotipo; individuo que tiende a la obesidad y su masa muscular es redondeada.
- JUGADOR DE FUTBOL: Individuo federado a un equipo de la Primera División de Costa Rica.

--PRIMERA DIVISION: Categoría mayor del fútbol no aficionado de Costa Rica.

--JUGADOR DE FUTBOL DE PRIMERA DIVISION: Individuo federado a un equipo de la categoría mayor del fútbol no aficionado de Costa Rica.

--MESOMORFIA: Segundo componente del somatotipo; individuo con mayor desarrollo muscular y esquelético.

--PESO: Factor medible en kilogramo utilizado para determinar la masa del individuo.

--PLANO FRANKFORT: Trazo de una línea horizontal paralela al suelo, entre el borde de órbita ocular y el orificio auditivo externo.

--PLIEGUES CUTANEOS: Grosor de la piel medible por instrumento especial para determinar el tejido graso de un sujeto.

--PLIEGUE PANTORRILLA: Punto situado en la cara medial de la pierna.

--PLIEGUE SUBESCAPULAR: Punto ubicado en el ángulo inferior de la escápula derecha.

--PLIEGUE SUBPRAILIACO: Se encuentra ubicado en el borde antero superior de la cresta ilíaca.

--PLIEGUE TRICIPITAL: Punto medio entre el acromión y el punto radial.

--SELECCIONADO: Jugador de fútbol de Primera División, escogido y que forma parte de la planilla de los mejores jugadores del país.

-TALLA: Estatura del sujeto tomada descalzo en un plano de Frankfort, medición en centímetros.

-VERNIER: Instrumento metálico de alta precisión con dos ramas móviles útil para medir los diámetros óseos.

-VERTEX: Punto más alto del individuo, tomando desde el suelo hasta la parte más elevada de la cabeza, con el sujeto en forma erguida y respetando el plano de Frankfort.

## CAPITULO II

### MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo corresponde al apoyo bibliográfico del tema investigar, en el que se incluye la determinación del somatotipo de los jugadores de fútbol del Selecccionado Nacional de Costa Rica 1991.

El desarrollo de los sub-temas seguirá un orden lógico buscando la integración y comprensión del tema principal para ello se plantearon los siguientes tópicos a saber:

- La Biotipología diferentes definiciones, características y antecedentes planteados por diferentes autores.
- La Tipología con sus diversas definiciones, tipos, características y antecedentes planteados por diferentes autores.
- El Somatotipo y las teorías investigadas de este tema, técnicas, representación gráfica, teoremas expuestos por diferentes autores a través de la historia.
- Finalmente se presenta una reseña histórica del fútbol mundial y en especial de Costa Rica a nivel de selecciones, dando a conocer los aspectos importantes sobre este deporte.

## BIOTIPOLOGIA

Los mayores aportes a la biotipología moderna han sido realizados por Hipócrates (460-377 A.C.), Galeno (131-200 A.C.), Riviere (1680), Raston (1826), Giovanni (1904) y Nilo (1983).

Todos los descubrimientos realizados por los autores mencionados anteriormente han dado surgimiento a diversas escuelas a saber: en el periodo (1754-1822) surge la Escuela Francesa con aportaciones reconocidas por Hallé, en el aspecto anatómico dividiendo el cuerpo humano en tres temperamentos relacionados con su constitución y comportamiento: bilioso, pitituoso, sanguíneo, melencólico. Posteriormente Sigaud en el periodo de (1861-1921), autor de la Escuela Francesa establece una nueva clasificación basándose en cuatro grandes sistemas orgánicos que se encuentran en función directa y constante con el ambiente alimenticio, físico, social, alimenticio y atmosférico. Basándose en lo anterior describe cuatro tipos humanos: a saber: respiratorio, digestivo, muscular y cerebral. (Nilo, 1983)

Seguidamente surge la Escuela Italiana antagónica a la Francesa "El método anatómico antropométrico externo de Viola, quien basó los resultados de sus indagaciones en cinco tipos de humanos: longitipo, microsplácnico, braguitipo, megaloplácnico y normatipo. (Nilo, 1983)

Otra de las escuelas que aportaron sobre este campo es la Escuela Americana representada por William Sheldon, uno de los más revolucionarios de la biotipología y somatotipo de la actualidad; Sheldon no deja por fuera los aportes hechos por Parnell quien realizó alguna modificación de su teoría sheldoniana en cuanto a la determinación del somatotipo. (Nilo, 1983)

Uno de los autores de la Escuela Alemana fue Krestchemer (1926) quien integra a los individuos en tres tipos: el leptosómico, que es una persona larga, angosta, delgada de músculos y escueto. Descubre que en la rama femenina son bajas y en la rama masculina son altos. El otro tipo son los atléticos, que totalmente opuesto al anterior, el sexo femenino son atléticas pero adiposas, tienen cuerpo y cara masculino. Finalmente está el tipo pícnico, se observa en los hombres de mediana edad, tienen un diámetro grande en la parte anteroposterior abdomen, cabeza y tórax, sus espaldas y sus extremidades son delgadas, su estatura es mediana y la grasa se le acumula en el abdomen y en el tronco (Koch, 1981).

Con el aporte dado por los autores anteriormente mencionados se ha logrado un fuerte arsenal y un amplio perfeccionamiento de las técnicas del método Heath-Carter utilizado en la actualidad para los diferentes estudios hechos en este campo.

## TIPOLOGIA

El significado etimológico de la composición "tipo" viene persona o individuo (máscara). El teatro antiguo usaba en sus dramas varias personalidades con máscaras de acuerdo a un determinado comportamiento, a manera de ejemplos.

La tipología trata de clasificar al ser humano según los tipos personalógicos. Claro está que la tipología tiene sus parámetros, sin embargo, "las distintas tipologías conservan cierto interés práctico porque favorecen sistemas descriptivos abreviados que en muchos casos permiten prever por lo menos en parte el comportamiento, de un individuo". (Antonelli, 1978, p. 34)

Existen tres clases de tipología: morfo-fisio-psicológico, psico-fisiológica y psicológica.

MORFO-FISIO-PSICOLOGICO: Antonelli y Salvini (1978) exponen que sin duda es cierto que existen varios tipos de morfológicos asociados con tipos psicológicos. De lo anterior se basan para predecir que se da un estilo de comportamiento a partir de lo físico.

Congruente con la tipología de Sheldon, en los años cuarenta, surge la teoría sheldoniana, con un enfoque diferente cuya base fue el reconocimiento de las características embrionarias de los diferentes tipos constitucionales. Se considera de igual forma al ser humano como el resultado de tres

componentes representados por tres capas embrionarias: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. "Existiendo en un orden mayor una capa embrionaria sobre las otras dos siendo ésta una característica primordial de la teoría sheldoniana; por otro lado estas capas son la distinción del desarrollo de los órganos y aparatos derivados de las capas embrionarias interna, interna media y la externa del embrión respectivamente". (Nilo, 1983, p. 159)

Sheldon manifiesta que la estructura corporal es primordial en lo que se refiere al comportamiento. Reconoce tres tipos de comportamiento del cuerpo y éstos corresponden a tres temperamentos: cerebrotonia; está relacionado con el componente ectomorfa, tiene como característica la reserva, el aislamiento, la timidez y la inhibición; la somatotonía está involucrada con el componente que es la mesomorfa; sus características son los riesgos, la necesidad por la actividad muscular y los rasgos de personalidad; la vicerotonía se relaciona con el componente endomórfico y es caracterizado por la afectividad y la sociabilidad. Afectadas en gran medida por la herencia (genotipo), y el ambiente (parotipo) convirtiendo al grupo humano completamente heterogéneo. (Nilo, 1983, p. 154)

Las divisiones realizadas en base a las características que presenta el ser humano, fueron objeto de mucho estudio y de muchas contradicciones, ya que todos los autores en su intento de confirmar entraban en oposición a otras teorías y algunos autores

que querían mantener una sola teoría que fuera aceptada sin discusión.

"Viola, a través del método anatómico-antropométrico externo distingue y divide al ser humano en tres tipos: longitipo microsplácnico, braguitipo megalosplánico y mormatipo normasplácnico; además considero otros dos tipos secundarios que son: el perceptual superior y el perceptual inferior, en las cuales la masa somática se encuentra respectivamente en exceso o en forma escasa". (Nilo, 1983)

Según Viola; "Para un estudio profundo y completo no es suficiente, el estudio morfológico y antropométrico de las características endocrinas, sino una completa valoración de la actividad funcional de los principales órganos y aparatos, siendo necesario un exhaustivo estudio en la determinación del biotipo en el ser humano. (Nilo, 1983, p. 157)

Cabe mencionar que los criterios tomados en cuenta por Martiny fueron basados en características encontradas por estudios anteriores, su teoría se sustentó en la tipología de tres tipos de humanos a saber: tipo ectobláctico, tipo mesobláctico, tipo endobláctico, consideró además otra característica que consistía en una extrema constitución ósea y muscular bien formada denominada cartobláctico.

Con el transcurso del tiempo las teorías tipológicas y descubrimientos alcanzados por autores contemporáneos han ido mejorando, se pretende lograr una unificación de criterios que les diera con certeza una teoría cuya solidez sea la comprobación de los métodos y técnicas tipológicos.

#### TIPOLOGIA FISIO-PSICOLOGICA.

Pavlov y Heymans son los representantes de esta tipología. Su interés es unir e integrar las particularidades del funcionamiento de tipo psicológico y del sistema nervioso.

Pavlov expone dos tipos de niveles tipológicos: 1- es común en los animales y en los hombres; puntualiza cuatro tipos: equilibrado, excitable, inhibido e inerte. 2- Es exclusivo del hombre, determina dos tipos según el predominio del primero o el del segundo sistema. Haymans, señala tres rasgos primordiales del carácter, la actividad y la emotividad son los más importantes. (Antonelli, 1978)

A partir de la diversa asociación de rasgos se obtuvieron ocho tipos caracterológicos: amorfo, apático, nervioso, sentimental, sanguíneo, flemático, colérico y pasional.

Esta teoría es una derivación que más tarde Gross ubicaría, poniendo de manifiesto lo siguiente: "la emoción libera una actividad de las células nerviosas que persiste aún después de que haya cesado el fenómeno". (Sperry, 1982, p. 155)

## TIPOLOGIA PSICOLOGICA.

Son etapas o componentes psicológicos de la personalidad de acuerdo con el carácter del ser humano determinan su propia integridad. Dentro de los expositores de esta tipología están Jung, de Rorschack, de Schneider.

Jung (1977) manifiesta un solo rasgo del carácter que es la disponibilidad social, tipología compuesta por dos tipos: extrovertido e introvertido. El primero se refiere a la aprobación social por el mundo exterior; es sociable, conformista y puede desempeñarse con facilidad. El segundo se refiere a lo contrario del primero, su idea fundamental es el mundo intrínseco de las ideas.

La tipología de Rorschack está involucrada con la de Jung; se distinguen tres tipos: extratensivo, el intratensivo y por último el coartado.

La tipología de Schneider se refiere a una teoría psicológica que clasifica las anomalías de la personalidad en siete tipos: tipo bipertímico: desviación estable del humor hacia la euforia; tipo fanático: caracterizado por rigidez, hipoertrofia del yo (orgullo); tipo bistoroide: que necesita hacerse valer, egocentrismo; tipo inestable social y de 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 neuroestíma de alarma.

#### TIPOLOGIA DE KRESTCHMER:

Krestchmer deriva de las observaciones de casos patológicos y considera tres tipos principales y uno accesario:

- 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. (Rodríguez, 1988, p. 20)

Antonelli (1978), por otro lado, nos reafirma que la tipología de Krestchemer se basa en tres tipos principales y uno secundario, partiendo del análisis patológico. El primer tipo es el pícnico-ciclotímico, éste se caracteriza por la tendencia a la adiposidad especialmente el tronco. El segundo tipo es el leptosómico que significa delgado, estrecho y de tórax largo. El tercer tipo es el atlético viscoso, lo que significa robusto, musculoso. Y en último tipo es el displásico que reúne numerosas variables y no es tan individualizado como los anteriores.

## SOMATOTIPO.

Se puede definir como "La estructura, organización y desarrollo físicos o corporales; la apariencia o potencia física características de un individuo o una raza". (Sperryn, 1982, p.155)

Según Sperryn (1982), la escuela biotipológica americana, tiene como máximo exponente a Sheldon (1940) quien introdujo el concepto de somatotipología en el ambiente científico en este campo". El método de Sheldon sobre somatotipología se fundamenta en la clasificación de los individuos de acuerdo a su constitución.

Sheldon, se basó en los tres prototipos de Krestchmer (asténico, atlético y pícnico) a los que llamó hombres ectomorfo, mesomorfo y endomorfo; ésta clasificación conocida como teoría sheldoniana ha sido aceptada en la literatura inglesa y americana, pero ha sido fuertemente criticada". (Sperryn, 1982, p. 155)

Estudios han demostrado que los que mejor rinden en cada deporte parecen estar basadas de una zona muy circunscrita del somatograma, contrariamente en el mundo existen muchos deportistas que participan en pruebas y disciplinas para las que no son aptos y en las que, por tanto, probablemente no puedan aspirar a nivel de rendimiento elevado. Aún más, una gran parte de la población

no está apta para desempeñarse como deportista. Algunos resultados sobre somatotipo llegan a citar que un 80 % de la población no es apta para la práctica de los deportes a nivel de alto rendimiento, debido a la constitución física. (Sperryn, 1982, p. 158)

La somatotipificación tiene un papel importante en la escogencia o selección de los individuos, partiendo de que el sujeto puede ser orientado para la disciplina deportiva más apta que pueda llevar a la práctica y así asegurarse un rendimiento óptimo. (Sperryn, 1982)

Villanueva (1979) <sup>4</sup> afirma que Sheldon para realizar sus investigaciones somatotípicas utilizó la técnica de estudios fotográficos en tres planos a saber frontal, lateral y dorsal. Las fotos deben ser tomadas con el cuerpo totalmente desnudo y abarcando todo su cuerpo".

El somatotipo consta de tres términos numéricos que representan la dominante de los tres componentes en relación con el mayor, los números van del 1 al 7.

Para el primer componente (endomorfia) completa o extrema, se representa por 7-1-1, para el segundo componente (mesomorfia) representado por 1-7-1 y para el ectomorfo 1-1-7. (Villanueva, 1979)

Cabe mencionar que el somatotipo está caracterizado por la determinación de los tres componentes que representan el orden de predominancia de los individuos, a partir del componente de mayor escala, siguiendo por el segundo en su orden y excluyendo el último de menor escala darán como resultado la configuración siguiente: endomorfo-mesomórfico, endomorfo-ectomórfico, mesomorfo-endomórfico, mesomorfo-ectomórfico, ectomorfo-mesomórfico dando como determinante estas seis combinaciones del somatotipo. (Villanueva, 1979)

Existen casos extremos donde en la escala de los componentes existe uno con una notoria diferencia que muestra supremacía usando sobre los otros dos componentes llamándose según la terminología usada por Sheldon; endomorfo (5-2-2), mesomorfo (3-5-3), y ectomorfo (2-2-5). (Villanueva, 1979)

Los casos en los que el sujeto se ubica con igualdad entre dos componentes la terminología a usar será: endomorfo-mesomorfo (4-4-2), mesomorfo-ectomorfo (2-4-4), y endomorfo-ectomorfo (4-2-4). (Nilo, 1983)

En los somatotipos donde no se presentan una clara superioridad son denominados medios por ejemplo: 3-3-4, 4-4-3, 3-4-3, terminológicamente no se logran ubicar por la razón de que poseen un componente poco superior y las dos restantes son iguales y la teoría postula exclusión de uno de ellos. (Nilo, 1983)

# CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE CADA COMPONENTE DEL SOMATOTIPO

## ENDOMORFIA (Williams, 1982)

## MESOMORFIA (De Rose, 1973)

## ECTOMORFIA (Carter, 1980)

- |                                                                   |                                                                                               |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| - Predominancia en la economía corporal.                          | - Tejidos que se derivan del mesodermo embrionario como huesos, músculos y tejido conjuntivo. | - Formas lineales y frágiles.                            |
| - Desarrollo de las vísceras digestivas.                          | - Gran desarrollo del músculo conjuntivo.                                                     | - Pertenecen al tipo longilíneo y asténico.              |
| - Es la capa embrionaria interna llamada endodermo.               | - Peso específico mayor que el de los endomórficos.                                           | - Peso relativamente bajo.                               |
| - Tendencia fácil a la obesidad.                                  | - Corazón y vasos sanguíneos grandes.                                                         | - Aparato muscular está poco desarrollado.               |
| - Regiones corporales las semicirculares y flácidas.              | - Piel más gruesa.                                                                            | - Extremidades inferiores largas con respecto al tronco. |
| - La piel pálida, blanda y no muy rica folículos pilosos.         | - Tronco grueso y musculoso.                                                                  | - El tórax mayor con respecto al abdomen.                |
| - Mayor desarrollo del tronco en relación con los demás miembros. | - Extremidades de longitud variable pero musculosas.                                          | - Espalda angosta.                                       |
| - Mayor desarrollo del abdomen que el tórax.                      | - Estatura baja.                                                                              | - Cabeza en general pequeña.                             |
| - Cuello corto.                                                   | - Tórax mayor que el abdomen.                                                                 | - Cara en forma triangular.                              |
| - Cabeza relativamente grande.                                    | - Huesos robustos.                                                                            | - Labios delgados.                                       |
| - Cara larga y redonda.                                           | - Mandíbula fuerte y cuadrada.                                                                | - Estatura general es superior a la normal.              |
| - Exceso desarrollo de los músculos.                              |                                                                                               |                                                          |
| - Prevalencia del cuerpo hacia lo ancho.                          |                                                                                               |                                                          |

La representación gráfica del somatotipo, según la técnica de Sheldon está establecida por un sistema de tres coordenadas. Antes de la ubicación en el somatograma o somatocarta debe tomarse en consideración los ejes verticales que corresponden a la mesomorfia, parte del centro a la izquierda 120 grados, a la izquierda en diagonal está representado por la endomorfia y finalmente el eje que está ubicado a 120 grados a la derecha representa la ectomorfia. La ubicación dentro del somatograma está dado por dos ejes correspondientes a x, y, que a su vez son calculadas según fórmulas de Sheldon, se calcula así:

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

$$y = 13 + 2 \text{ mesomorfia} - \text{ectomorfia} - \text{endomorfia} \quad (\text{Nilo, 1983})$$

#### TECNICAS PARA LA DETERMINACION DEL SOMATOTIPO.

Existen tres principales técnicas que se han ido perfeccionado a través del tiempo, la conocida técnica de Sheldon de la década de los cuarenta, la técnica de Parnell y finalmente la técnica de Heath-Carter.

#### TECNICA PARA DETERMINAR EL SOMATOTIPO SEGUN SHELDON.

Esta técnica nace en los años cuarenta con el uso de los negativos de la fotografía estandarizada, en donde había que tomar al sujeto fotografiado en tres planos (frontal, lateral, y

dorsal), para posteriormente medirle 17 diámetros corporales para poder determinar el componente dominante. (Nilo, 1983)

En 1965, Sheldon realiza ciertas modificaciones que le dieran solución a la técnica tomando como parámetro el "índice del tronco" que es la superficie superior del tronco, salvo la superficie inferior de éste, el índice del tronco la mesomorfía de la endomorfía, es constante en la vida del individuo a partir de los tres años de edad y siendo en forma independiente del estado nutricional. (Nilo, 1983)

#### TECNICA DE PARNELL PARA DETERMINAR EL SOMATOTIPO.

Básicamente, la técnica de Parnell es un seguimiento de la clasificación formulada por Sheldon en los años cuarenta, aclarando, sin embargo, que es más conveniente el uso de adiposidad, músculo y formas lineales pero manteniendo la escala de 1 a 7 por componente. Parnell en su teoría usa como referencia la toma de 9 medidas 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 del triceps, subescapular y suprailíaco; con el tratamiento matemático de estas medidas se definen los tres componentes del somatotipo; así, la adiposidad se puede determinar utilizando los pliegues cutáneos, la muscularidad a través de los diámetros bicondiliares y las

circunferencias musculares, la relación estatura-peso, permite obtener la lineabilidad. (Villanueva, 1979)

#### TECNICA DE HEATH-CARTER PARA DETERMINAR EL SOMATOTIPO.

La teoría de Heath-Carter (1963) sobre el somatotipo se basó en las dos teorías (Sheldon y Parnell) mencionadas anteriormente, considerando que la escala asignada a los componentes no debía de situarse en el intervalo de 1-7, sino por el contrario debe ser mayor, apuntando que estudios realizados por Roberts y Baendbridge en 1963; Tanner en 1964 y Setzer en 1964 mostraron en sus resultados que existían puntuaciones superiores a 7 en los diferentes componentes del somatotipo, poniendo de manifiesto que el somatotipo es una característica inherente al individuo que cambia conforme pasan los años como resultado de dietas, enfermedades, entrenamiento físico y otros; aduciendo que la edad no tiene ninguna vigencia en la determinación del somatotipo. (Sperry, 1982)

Según Villanueva (1979); lo que enfatizan Heath-Carter es la determinación del fenotipo de los individuos en un momento específico de su vida, lo que temporalmente ayuda al estado físico o su grado de entrenamiento del sujeto con base a su resultado.

Las variaciones en la técnica formulada por Heath y Carter con relación a la formulada por Parnell es agregan la medición del pliegue cutáneo de la pantorrilla, seguidamente procede a la

determinación de los tres componentes corporales: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia. (De Rose, 1978)

#### COMPONENTE ENDOMORFICO.

Se determina sumando los pliegues cutáneos del triceps, subescapular y suprailíaco, dicho resultado es encontrado en la hoja diseñada por Heath y Carter, marcando dicho valor se registra el dato respectivo al primer componente. (De Rose, 1978)

Generalmente, la apariencia del endomorfo es gruesa, con tendencia a ser obeso, el cuello es corto, su cabeza es grande y redonda, las curvaturas de la columna son poco marcadas; los brazos, dedos y piernas son cortos. (Velásquez, 1988)

#### COMPONENTE MESOMORFICO.

Se procede primeramente a la conversión de estatura de centímetros a pulgadas, encontrando el dato más cercano en la hoja de somatotipo, de igual forma se procede con los diámetros óseos, las circunferencias son corregidas por diferencia de su respectivo pliegue cutáneo marcándose dichas diferencias de la misma forma que los datos anteriores. (De Rose, 1978)

Los sujetos con este componente presentan un excelente desarrollo muscular, los huesos son grandes y anchos; su cuello es

largo y grueso; el tórax es más amplio que la parte del vientre. Generalmente pueden desempeñar deportes que requieren un esfuerzo muscular muy grande. (Velásquez, 1988)

#### COMPONENTE ECTOMORFICO.

Se calcula a través del índice ponderal, dividiendo la estatura entre la raíz cúbica del peso. La resultante es ubicada en el valor más próximo de la hoja especial, luego se ubica en esta, sobre la columna donde está la marca, el valor determinado para el último componente. (De Rose, 1978)

El hombre ectomórfico es de apariencia débil y desnutrida, sus extremidades son largas con relación al tronco, su tórax es mayor que su abdomen. Por lo general son inmunes a las enfermedades crónicas, deben ser orientados para una mejor alimentación.

Para simplificar la determinación del somatotipo, Carter propuso una serie de teoremas matemáticos aplicados para dicho fin.

#### ENDOMORFIA

$$0.7182 + 0.1451 (X)^2 = 0.00068 (X)^2 + 0.0000014 (X)^3$$

Donde:

(x) es la sumatoria de los pliegues cutáneos de triceps, subescapular y suprailiaco, multiplicado por 170.18 y dividido entre la estatura del sujeto en centímetros.

#### MESOMORFIA.

$$0.858 (u) + 0.601 (f) + 0.161 (p) - 0.131 (h) + 4.50$$

Donde:

u = diámetro óseo del húmero (cm.).

f = diámetro óseo de fémur (cm.).

b = circunferencia del biceps menos pliegue del triceps y dividido entre 10.

p = circunferencia de pantorrilla menos pliegue de pantorrilla y dividido entre 10.

h = estatura (cm.).

#### ECTOMORFIA.

$$\text{I.P. ( 0.732 )} - 28.58 \quad \text{si IP} > 40.75$$

$$\text{I.P. ( 0.463 )} - 17.63 \quad \text{si IP} \leq 40.75$$

Donde:

$$\text{IP} = \frac{\text{Estatura}}{3 \sqrt{\text{Peso}}}$$

### NORMAS PARA LA MEDICION DEL SOMATOTIPO

Es importante tomar en cuenta las siguientes normas.

- El sujeto debe estar siempre descalzo, para evitar diferencias en su estatura.
- El plano sobre el cual se van a realizar las mediciones debe estar nivelado.
- Procurar que los instrumentos estén en perfecto estado y en su precisión.
- Guardar siempre la posición anatómica que es fundamental para la toma de las medidas.
- Las medidas deben tomarse siempre al lado derecho del sujeto.
- El peso debe registrarse en la mañana sin la ingesta de alimentos.
- Propiciar un clima de tranquilidad a los sujetos. (Ross y Wilson, 1974)

### FUTBOL A NIVEL MUNDIAL

Este deporte considerado como uno de los más practicados en el mundo y uno de los más antiguos de la historia, cuya evolución es notoria en sus reglamentos, sistema de juego y técnica.

El origen del fútbol data de trescientos mil años, siendo practicado en oriente por japoneses mil años antes de Cristo; es jugado por personas de diferentes edades, cuya disputa era a

través de las manos y los pies casi sin objetivo alguno, ya que no existían medidas reglamentarias ni número de participantes por equipo. (Memoria Fútbol I, 1978)

Con certeza aún no se ha determinado el origen del fútbol, ya que todas reclaman ser los inventores de éste, algunas teorías aseguran que este deporte tuvo su origen en China (206 a.C.), donde las medidas de los postes eran de ocho metros de altura, cuya contextura era de bambú. (Memoria Fútbol I, 1982)

Existen evidencias que demuestran que el origen de fútbol está en Inglaterra, por la característica que mostraba el balón en su tamaño en tres dimensiones: el tamaño de un puño, el tamaño de una cabeza humana y el tamaño de un diámetro equivalente del tórax de una persona; el interior o sea la vejiga era una composición de lana, crines plumas y vegetales resistentes. (Memoria Fútbol I, 1982)

Los posibles inicios del fútbol se desconocen así como el tipo de reglamentación utilizada.

Inglaterra fue el escenario donde por primera vez se utilizaron las primeras reglas del fútbol creando una serie de torneos entre escuelas y universidades. (Memoria Fútbol I, 1982)

Las diferencias entre autores acerca la creación, origen y reglamentación del fútbol hacen de este tópico escabroso y crea incertidumbre en la historia del fútbol a nivel mundial, sin embargo, existen hechos que nos indican que el fútbol ha acontecido de manera paulatina.

#### PERIODOS DEL FUTBOL DE GRAN RELEVANCIA.

1710-1800. Se intensifica el fútbol en escuelas y universidades.

1823-1850. Se limita el uso de las partes del cuerpo excluyendo las manos, se dictan las primeras reglas de juego en las universidades de Inglaterra.

1860-1900. Se establece el máximo de jugadores en la contienda, se funda la primera Asociación Británica de Fútbol, se establece el fuera de juego y se fija la altura del horizontal, otras innovaciones de este periodo es el uso de las manos al arquero, creando también el tiro de esquina, se establece el cambio de cancha después del primer tiempo, y finalmente cerrando este periodo se establece el tiro de penalty.

1904-1928. Se funda la Federación Internacional de Fútbol

Asociada ( F.I.F.A. ) para coordinar los cambios competitivos entre naciones, se incorpora por vez primera el fútbol en los Juegos Olímpicos y finalmente acuerdan que cada cuatro años se celebra el Campeonato Mundial de Fútbol. (Madrigal, 1984)

### FUTBOL EN COSTA RICA.

La introducción de fútbol a Costa Rica es causa atribuida a la emigración de ingleses. Federico Cox, se le considera el iniciador de este deporte en el país, con una pelota de fútbol traída de Inglaterra, este escenario tuvo lugar en la Sabana quien en compañía de algunos costarricenses como: Carlos Willer, Roberto Montealegre, Benito Alvarado, considerados hoy como los pioneros y primeros futbolistas ticos. (Memoria Fútbol I, 1982, p. 14)

En 1887 da inicio una nueva etapa en el fútbol nacional jugándose con uniforme, tacos y esféricos traídos de Francia e Inglaterra, la plaza donde se jugó por primera vez el fútbol en Costa Rica fue en San Juan del Murciélagu (Tibás), siete años después ya existían equipos sin ninguna organización definida. (Madrigal, 1984)

En los años 1904-1905, nacen nuevos Club como el Sport Costarricense, luego el josefino, posteriormente en forma

organizada se disputa el primer torneo con la integración de algunos clubes como la Estrella, la Juventud y la Libertad, patrocinados por personas amantes al fútbol. Cabe mencionar que en tal acción se disputó la primera copa denominada Chield traída por los ingleses. (Memoria Fútbol I, 1982)

En 1921 nace la primera organización del país, llamada Liga Nacional de Fútbol, con la integración de varios club afiliados a la misma, posteriormente paso a llamarse Asociación de Fútbol lo que hoy se conoce como la Federación de Fútbol Costarricense; en ese mismo año se organizó oficialmente el primer campeonato de fútbol siendo el ganador el Club Sport Herediano. Debido al auge que tuvo el fútbol costarricense se organiza un torneo centroamericano con sede en Guatemala a nivel de selecciones siendo Costa Rica el ganador, en los inicios el fútbol costarricense se jugó sin técnica, sin táctica, que hoy son tan necesarias para el buen desempeño de los clubes y de los jugadores mismos. (Memoria Fútbol I, 1982)

#### CUALIDADES FISICAS DEL FUTBOLISTA.

Al igual que en el campo social; en el deporte no puede faltar la importancia del rendimiento y especialmente si hay jugadores con cualidades altamente valoradas; en el fútbol siempre se busca un artista en cuanto a su técnica, que posea buen tiro, buen cabeceo, buena velocidad, buena técnica que debe estar

presente en el individuo apto para la práctica del fútbol con condiciones muy notables. (Cátedra de Fundamentos Médicos II, 1990)

La búsqueda de estas cualidades dentro del sujeto requieren de métodos y técnicas vigorosas y exactos que den con el deporte y que dichas cualidades sean disputadas al máximo en la disciplina que se requiere para la práctica y no dejarlo al placer de realizarlo sin estar apto para la misma. (Alvarez, 1983)

Algunos autores recomiendan para la práctica de fútbol a nivel de alto rendimiento, personas anatómicamente aptas, tomando en consideración las cualidades físicas, técnicas, tácticas y psicológicas, otras medidas como el peso, la talla, la edad, posición de juego: arquero, defensa, volante, delantero. (Cátedra de Fundamentos Médicos II, 1990)

No basta con una serie de condiciones exógenas y endógenas se requiere que a nivel general sea fuerte, y posea un gran espíritu de lucha.

#### ROL TACTICO DE LOS PUESTOS EN EL FUTBOL

El jugador debe cumplir una serie de funciones básicas según la posición que desempeñe y de acuerdo al ordenamiento del sistema que se ha planteado.

El portero debe tener cualidades específicas por ser el jugador que interviene, intercepta y posiciona los balones que llegan a su portería. Entre éstas se pueden mencionar:

- Debe poseer con un cuerpo atlético, si su talla es superior al promedio le ofrece ventaja en el juego como es tener el dominio en el área de penal.
- Debe desarrollar gran elasticidad para la carrera, el salto hacia el balón y los puñetazos.
- Sus manos deben ser de buen tamaño para una mejor recepción del balón.
- Los reflejos del arquero deben ser rápidos, también debe poseer coraje y saber enfrentar cualquier situación que se presente cuando el equipo contrario ataca. (Campos y otros, 1982)

Los jugadores laterales son los encargados de enfrentarse con atacantes, vivaces, veloces y ágiles.

Su función es neutralizar el ataque del adversario. Por estas razones los laterales deben desarrollar tres tipos de cualidades: psíquicas como lo es la concentración, el talento, la decisión y el empuje. Entre las cualidades físicas se pueden mencionar: robusto, atlético, su talla debe ser mediana, buena elasticidad debe poseer rapidez de reacción y veloz. Debe desarrollar cualidades técnicas como son la buena interceptación, conducción, juego aéreo y el movimiento de pared. (Campos y otros, 1982)

El libero tiene mayor potencia en la defensa también debe desarrollar cualidades psíquicas, físicas y técnicas; entre las primeras se pueden mencionar la concentración, fuerte en personalidad, seguro e inteligente, dentro de las cualidades físicas, debe ser atlético, fuerte, alto, veloz y rápido en reacción.

Las cualidades técnicas de un jugador defensivo son: dominio del balón en las combinaciones veloces, pases cortos y largos. Buen cabeceo, buen dominio del balón, lucha de hombre a hombre y marcación a presión en forma rápida.

El defensa central también conocido como barredor o "stopper" debe requerir de cualidades técnicas tales como un buen cabeceo y un rechazo seguro, dominio total de pases cortos y largos.

Sus cualidades físicas son: atlético, veloz, flexible, alto y principalmente fuerte ya que debe marcar a cualquier atacante más adelantado. En cuanto a las cualidades psíquicas se recomienda ser sereno y tranquilo; energético y áspero. (Campos y otros, 1982)

Los medios campistas son la principal estructura de la ofensiva, teniendo en cuenta que existe coordinación con tres tipos de jugadores y deben cumplir con una serie de funciones de

acuerdo con sus características personales:

- El mediocampista director es el armador del juego, es el que dirige y da forma cuando ataca, sus cualidades psíquicas deben ser: concentración permanente, mantener el control, ser ordenado y sereno, es indispensable que tenga espíritu de lucha; las cualidades físicas: atlética, resistente y con gran destreza motriz.

- El medio campista defensivo posee cualidades de defensor, debe tener fuerte empuje, un gran empeño incansable. Una de las cualidades físicas más importantes es ser veloz en la entrada; en las cualidades técnicas debe poseer gran dominio en el dribbleo del balón.

- El medio campista ofensivo conocido también como el segundo atacante, se puede considerar como el goleador en los puntos más avanzados del ataque. Sus cualidades psíquicas más importantes son: creativo, diligente y perseverante. Como todo jugador debe ser veloz y tener resistencia combinada. (Campos y otros, 1982)

El puntero es el jugador que se encuentra ubicado en las zonas laterales de la cancha y desde ese lugar le corresponde abrir el ataque. Un jugador puntero debe tener astucia y gran decisión, con relación a las cualidades físicas, debe ser ágil, hábil, buen dominio corporal y principalmente potente.

Una de las cualidades técnicas que debe desarrollar es rematar al marco con fuerza y dirección, tiros hacia el centro cuando un compañero va en plena carrera. (Campos y otros, 1982)

El centro delantero es uno de los jugadores con más deseos de marcar goles; debe ser un jugador agresivo, sorpresivo e intuitivo, con gran estabilidad psíquica.

Los jugadores que se ubican en esta posición debe poseer una velocidad fulminante, deben ser potentes y excelentes en el salto. En cuanto a las cualidades técnicas deben ser excelentes cabeceadores, rematar con fuerza y precisión, y su juego debe ser sencillo y seguro. (Campos y otros, 1982)

## CAPITULO III

### METODOLOGIA

El siguiente capítulo se refiere a todos los aspectos que se han utilizado para lograr la investigación. Su objetivo principal fue determinar el somatotipo de los jugadores de la Selección Nacional de Fútbol del año 1991, basados en lo decretado por William Sheldon: endomorfo-mesomorfo y ectomorfo con la utilización de la técnica propuesta por Health y Carter.

La descripción de la metodología incluye información, recapitulación y tratamiento por medio de la caracterización de los jugadores; se describe posteriormente la población y la muestra que se usó enfocando el número y el porcentaje de las mismas. Finalmente un apartado correspondiente al procedimiento empleado, incluye las evaluaciones a través de métodos, teoremas, y técnicas respectivas a la determinación del somatotipo acompañado de los resultados del trabajo de investigación.

### SUJETOS

Los sujetos seleccionados para el estudio fueron los jugadores de fútbol de la Selección Nacional Mayor de Costa Rica de 1991. El rango de edad oscila entre los 22 a los 32 años, cuyo promedio es de 25 años. El rango de altura oscila entre un metro sesenta y

tres centímetros a un metro noventa centímetros, cuyo promedio es de un metro ochenta y tres centímetros. El rango de peso oscila entre 62.0 Kg. a 83.0 Kg., cuyo promedio es de 67.25 Kg.

#### POBLACION Y MUESTRA

La población del presente estudio está constituida por veinticuatro jugadores de fútbol de la Selección Nacional del país, y que además equivalen al cien por ciento de la población total, los cuales reúnen características físicas homogéneas como fuerza, agilidad, velocidad y resistencia en cuanto al deporte que practican.

La muestra de veinticuatro jugadores escogida para los fines del estudio fue por conveniencia, afinidad e interés hacia este campo mostrado por los investigadores.

Los criterios que se tomaron en cuenta para la escogencia de la muestra fueron:

- a. Jugadores seleccionados nacionales en el año 1991.
- b. Jugadores que se encuentran realizando entrenamientos en forma activa y constante con la Selección Nacional Mayor de Fútbol.

- c. - Que pertenecen a la Primera División del Fútbol de Costa Rica y como mínimo cinco años de jugar en Primeras Divisiones.
- d. - Que sean costarricenses por nacimiento.
- e. - Que pertenezcan a la Primera División del Fútbol de Costa Rica.

### INSTRUMENTO

En el presente estudio se utilizaron instrumentos de evaluación fisiológica (Método de Heath y Carter), determinado a través de instrumentos fisiológicos y hojas de registro proporcionados por la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional. Estos instrumentos y aparatos que determinan el peso en kilogramo, la talla en centímetros, los pliegues cutáneos del tríceps, suprailíaco, subescapular, pantorrilla en milímetros, diámetros óseos siendo el bioepcondiliano del húmero y fémur en centímetros, circunferencia máxima del bíceps y pantorrilla en centímetros.

Para la determinación del peso fue necesario contar con una balanza portátil (mecánica) marca cor-povol, que registra los datos en kilogramos.

La estatura (vértex) de los jugadores se midió con una cinta métrica metálica flexible graduada en centímetros, marca Patent con una precisión de 1 milímetro, cabe mencionar que para las medidas de las circunferencias se utilizó otra cinta métrica cuya marca no se pudo determinar, graduada en centímetros y con una precisión de 0.1 centímetro. Para la obtención de los pliegues cutáneos fue utilizado un calíper o calibrador marca John Bull, es un instrumento que cuenta con dos ramas o ejes móviles en forma de pequeñas pinzas que se presionan entre sí, con una precisión del 0.2 milímetros. Para determinar los diámetros óseos se utilizó un escalímetro o vernier marca Enoxyol Kubel que es utilizado en la ingeniería con una precisión de 0.1 centímetros, finalmente se confeccionó una hoja recolectora de los datos correspondientes a los veinticuatro seleccionados de la muestra del presente estudio, que incluía el lugar donde se aplicó las medidas, fecha, hora, equipo, edad, peso, talla, posición de juego, pliegues cutáneos, tríceps, suprailíaco, subescapular, pantorrilla, diámetros óseos, biepicondiliano del húmero y fémur, y las circunferencias del brazo y pantorrilla.

#### PROCEDIMIENTO

El presente estudio es de tipo ex post facto, exploratorio diagnóstico porque las variables han sido manejadas por el medio.

El procedimiento habitual utilizado en la toma de las evaluaciones de los jugadores de fútbol seleccionados nacionales de Primera división de Costa Rica se realizó mediante tres fases.

Primero se logró hacer contacto escrito mediante una nota dirigida al personal técnico encargado de la Selección Nacional, exponiendo brevemente los objetivos del estudio así como la factibilidad de realización del mismo, posteriormente se recibió la constatación y aprobación para la realización del estudio.

La segunda fase se logró contactar en forma oral con el personal técnico entrenador, preparador físico, y jugadores exponiendo la importancia, objetivos, y algunas recomendaciones previas relacionada con la evaluación.

Finalmente, en la tercera fase se procedió a tomar las medidas de los jugadores por parte de los responsables de la investigación Wilfredo Medina Mendoza y Ana Lucía Aguirre Chaves auxiliado por el Dr. Bernal Gutiérrez Alpízar quien además de ser catedrático de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional es parte del personal técnico-profesional de la Selección Mayor de Fútbol de Costa Rica de 1991.

Las mediciones serán tomadas en el orden y proceso siguiente:

- 1.- Las medidas del peso corporal se tuvo el sumo cuidado que se despojen de calzado, short y camiseta para evitar el margen de error, tomándose el peso en kilogramos.
- 2.- La altura del vértex fue tomada mediante una cinta métrica adherida a la pared, graduada en centímetros respetando el plano de Frankfurt.
- 3.- La medida de los pliegues cutáneos tríceps, el subescapular, el suprailíaco, y el de la pantorrilla se adhirió al calíper a la zona de contacto en los diferentes puntos anatómicos manteniéndose una precisión constante, tomando el pliegue con el dedo pulgar e índice, levantándose el pliegue a una distancia de unos dos centímetros midiendo en milímetros el espesor cutáneo durante seis segundos.
- 4.- Los diámetros óseos del biepicondiliano del húmero y del fémur y biestiloideo del radio, se procedió a sujetar las ramas del escalímetro o vernier contra los cóndilos tomando las medidas en centímetros.
- 5.- Las circunferencias del bíceps y gastronemio fueron tomadas mediante una cinta métrica flexible graduada en centímetros, con un ángulo de 90 grados y en completa contracción del bíceps, reposando la pierna para la medición del gastronemio.

El tiempo aproximado para la toma de las medidas fue de cuatro minutos por individuo y de una hora con cuarenta y cinco minutos para la toma total de la muestra, es decir los veinticuatro jugadores.

En el presente estudio fue necesario la realización correcta de las medidas en sus puntos anatómicos correspondientes a saber:

- Pliegue tricipital: Se midió en la parte posterior del brazo en el punto medio entre el acromión y el olécranon.

- Pliegue subescapular: Se midió exactamente abajo del ángulo inferior de la escápula.

- Pliegue suprailíaco: Se midió inmediatamente arriba de la espina iliaca superior.

- Diámetro bicondilar del húmero: Se tomó como referencia el 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 Biestiloideo del radio: El sujeto colocó la mano en posición prono y extendida al frente; la medida se realizó con la distancia entre los cóndilos lateral y medial.

Diámetro Biepicondilar del fémur: El sujeto sentado con los pies apoyadas en el suelo y el muslo horizontal, se toman como referencia los cándilos lateral y medial del fémur.

Los datos fueron procesados usando el método de Health-Carter.

El primer componente endomorfo se calculó con la fórmula:

$$-07182 + 0.1451(x) - 0.00068(x)^2 + 0.0000014(x)^3$$

X = la suma de los pliegues tríceps, subescapular y suprailíaco por 170.18 dividido por la estatura (H).

$X^2$  = la elevación del resultado al cuadrado, tomando en cuenta las centenas decimales.

$X^3$  = la elevación del resultado al cubo, tomando en cuenta las centenas decimales.

El segundo componente mesomorfo se calculó con 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) es el diámetro biepicondiliar del fémur en centímetros.

(b) es la circunferencia del brazo contraído en centímetros, corregidos por la resta del pliegue tricipital.

(P) es la circunferencia del gastronemio en centímetros menos el pliegue cutáneo del gastronemio.

(H) es la estatura en centímetros.

El tercer componente ectomorfo se determinó por la siguiente fórmula:

$$I.P. = \frac{H}{\sqrt{\frac{3}{\text{peso}}}}$$

$$I.P. > 40.75 \quad (I.P. \times 0.732) = 28.58$$

$$I.P. < 40.75 \quad (I.P. \times 0.463) = 17.63$$

Donde:

I.P. = es el índice ponderal.

H = estatura en metros.

$\sqrt[3]{\frac{V}{H^3}}$  = raíz cúbica del peso en kilogramos.  
V peso

Una vez encontrado el resultado del índice ponderal se procedió al cálculo del tercer componente, si éste era mayor a 40.75 entonces se empleó:

$$I.P. > 40.75 \quad (I.P. \times 0.732) = 28.58$$

Pero si por el contrario el índice ponderal era menor entonces se empleó:

$$I.P. < 40.75 \quad (I.P. \times 0.463) = 17.63$$

Para la correcta distribución en el somatograma o somatocarta en relación a los puntos X y Y.

Donde:

$$X = III - I \text{ (ectomorfo - endomorfo).}$$

$$Y = 2 II - (III + I) \text{ dos por mesomorfo menos el resultado de la suma de ectomorfo más endomorfo.}$$

## CAPITULO IV

### ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo corresponde a la presentación de resultados obtenidos, así como el análisis del somatotipo de cada uno de los jugadores integrantes de la selección mayor de fútbol de Costa Rica del año 1991.

Los resultados que se han obtenido se presentan en cuadros y gráficos con los promedios de los componentes: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo, con sus respectivos promedios así como la desviación estándar de la población total.

Además, se presentan, gráficos circulares donde se clasifican y se analizan los resultados de acuerdo con las diferentes posiciones de juego: arqueros, defensas, volantes y delanteros a través del tratamiento estadístico correspondiente.

Finalmente se determina la configuración somatotípica de los seleccionados de fútbol de 1991, de acuerdo con los resultados de los respectivos componentes y sus porcentajes en función de su posición de juego.

Población total de los jugadores de la Selección Mayor de Fútbol de Costa Rica  
con sus respectivas mediciones antropométricas

| Jugadores | Edad | Kg.<br>Peso | Mts.<br>Altura | Pliegues cutáneos |                          |                         |                          | Circunferencia |                          | Diámetro óseo  |              |                 | Posición |
|-----------|------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------|
|           |      |             |                | mm.<br>Tríceps    | mm.<br>Sub-<br>Escapular | mm.<br>Supra-<br>iliaco | cm.<br>Pantor-<br>rillas | cms.<br>Bíceps | cms.<br>Pantor-<br>rilla | cms.<br>Muñeca | cms.<br>Codo | cms.<br>Rodilla |          |
| 1         | 26   | 71.7        | 180.5          | 18.2              | 10.4                     | 12.4                    | 10.4                     | 35.0           | 38.0                     | 6.6            | 8.1          | 10.2            | A        |
| 2         | 26   | 74.0        | 182.0          | 7.0               | 12.2                     | 5.6                     | 6.0                      | 33.5           | 38.0                     | 7.6            | 6.2          | 9.8             | A        |
| 3         | 25   | 75.0        | 178.0          | 5.4               | 8.0                      | 8.8                     | 5.6                      | 33.0           | 39.0                     | 5.9            | 7.2          | 9.1             | D        |
| 4         | 24   | 62.0        | 170.0          | 4.6               | 7.6                      | 6.0                     | 4.2                      | 29.0           | 34.0                     | 5.7            | 6.9          | 5.7             | D        |
| 5         | 28   | 74.0        | 177.0          | 5.0               | 7.8                      | 4.6                     | 5.1                      | 31.5           | 39.0                     | 5.7            | 6.9          | 10.0            | D        |
| 6         | 21   | 79.0        | 180.0          | 7.6               | 10.6                     | 11.8                    | 7.0                      | 30.5           | 39.0                     | 5.8            | 7.6          | 9.4             | D        |
| 7         | 25   | 75.0        | 179.0          | 5.2               | 7.8                      | 4.8                     | 4.6                      | 32.5           | 38.5                     | 5.9            | 7.2          | 9.9             | D        |
| 8         | 27   | 83.0        | 176.0          | 6.2               | 15.2                     | 11.0                    | 6.0                      | 35.0           | 39.7                     | 6.2            | 7.4          | 10.5            | D        |
| 9         | 20   | 73.0        | 178.0          | 8.2               | 12.6                     | 6.6                     | 4.5                      | 31.0           | 34.5                     | 5.0            | 5.9          | 10.0            | D        |
| 10        | 24   | 62.0        | 172.0          | 4.6               | 9.2                      | 6.4                     | 4.0                      | 28.5           | 34.3                     | 5.4            | 7.0          | 9.4             | D        |
| 11        | 26   | 63.0        | 164.0          | 8.6               | 8.6                      | 6.2                     | 4.0                      | 30.0           | 36.0                     | 6.6            | 5.4          | 6.8             | V        |
| 12        | 20   | 62.0        | 165.0          | 8.6               | 9.2                      | 6.4                     | 7.4                      | 30.3           | 35.5                     | 5.7            | 6.7          | 9.1             | V        |
| 13        | 21   | 73.0        | 180.0          | 11.6              | 9.0                      | 9.4                     | 7.4                      | 30.6           | 39.0                     | 5.6            | 7.2          | 9.9             | V        |
| 14        | 22   | 63.0        | 182.0          | 5.0               | 7.6                      | 4.6                     | 4.6                      | 29.0           | 34.2                     | 5.7            | 6.0          | 9.4             | V        |
| 15        | 25   | 75.0        | 180.0          | 10.4              | 8.2                      | 5.6                     | 6.0                      | 29.0           | 37.0                     | 6.9            | 5.9          | 10.2            | V        |
| 16        | 30   | 65.5        | 163.0          | 10.6              | 10.4                     | 11.6                    | 9.8                      | 30.2           | 36.0                     | 5.6            | 6.6          | 10.2            | V        |
| 17        | 20   | 69.3        | 172.0          | 7.4               | 9.2                      | 5.6                     | 5.6                      | 29.5           | 35.6                     | 5.6            | 6.9          | 9.9             | V        |
| 18        | 26   | 62.0        | 176.0          | 4.6               | 7.6                      | 5.4                     | 6.6                      | 29.0           | 32.6                     | 5.7            | 6.7          | 9.6             | V        |
| 19        | 26   | 69.0        | 178.0          | 4.2               | 7.2                      | 5.2                     | 6.0                      | 30.6           | 36.0                     | 5.6            | 6.6          | 9.6             | V        |
| 20        | 22   | 71.0        | 170.0          | 9.2               | 6.6                      | 16.0                    | 6.4                      | 32.0           | 38.0                     | 5.7            | 6.6          | 9.2             | De       |
| 21        | 22   | 78.0        | 190.0          | 8.8               | 8.4                      | 8.2                     | 7.8                      | 30.5           | 37.0                     | 5.9            | 7.2          | 10.0            | De       |
| 22        | 23   | 77.0        | 177.0          | 5.8               | 10.0                     | 4.8                     | 5.8                      | 31.5           | 39.0                     | 5.9            | 7.3          | 9.9             | De       |
| 23        | 23   | 65.5        | 178.0          | 6.2               | 8.0                      | 6.2                     | 5.4                      | 28.0           | 36.2                     | 5.6            | 6.7          | 9.6             | De       |
| 24        | 26   | 62.0        | 176.0          | 4.6               | 7.6                      | 5.4                     | 3.2                      | 31.0           | 33.0                     | 6.7            | 5.7          | 9.6             | De       |

A = Arquero

D = Defensa

V = Volante

De = Delantero

Cuadro No. 2

Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y  
ectomorfia, en los sujetos arqueros  
seleccionados nacionales de 1991

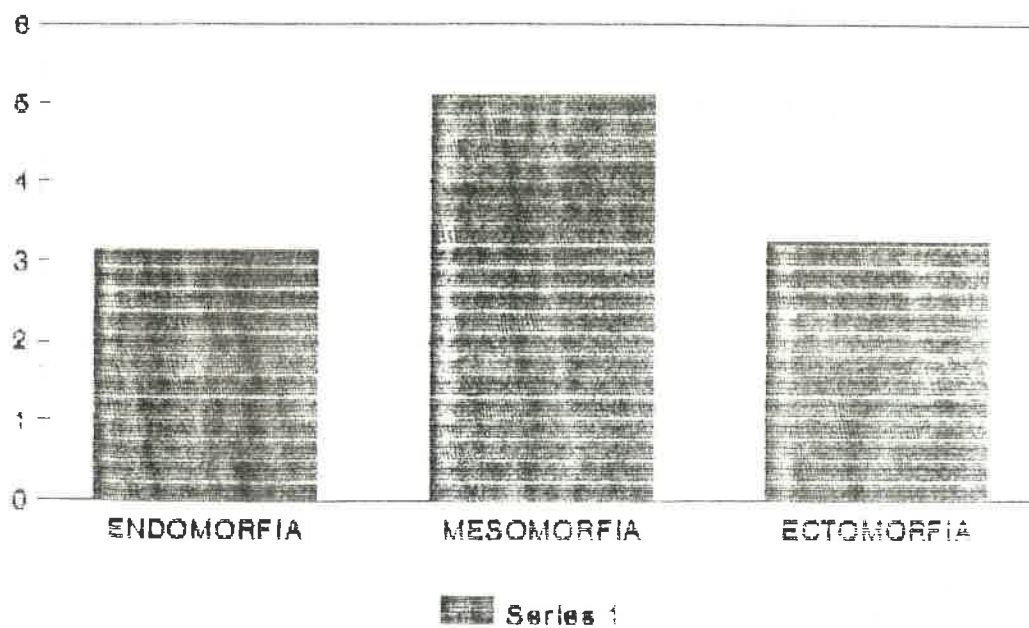
| Sujetos                | endomorfia | mesomorfia | ectomorfia |
|------------------------|------------|------------|------------|
| 1                      | 3.9553     | 6.321      | 3.3190     |
| 2                      | 2.2976     | 4.0552     | 3.152      |
| Promedio               | 3.1264     | 5.0881     | 3.2355     |
| Desviación<br>Estándar | 1.1721     | 1.4607     | 0.1180     |

Este cuadro muestra un promedio de endomorfia de los arqueros fue de 3.1264, los datos indican que con respecto a la endomorfia el dato más alto fue de 3.9553 y el más bajo fue de 2.2976, con respecto a la desviación estándar fue de 1.1721.

Nótese que el promedio de la mesomorfia fue de 5.0881, donde el dato mayor fue de 6.321 y el más bajo fue de 4.0552 con una desviación estándar de 1.4607.

Por otra parte el promedio que mostró la ectomorfia fue de 3.2355 presentando como dato mayor 3.3190 y como menor 3.152, con una desviación estándar de 0.1180. (Ver gráfico No. 1)

## GRAFICO 1. DATOS PROMEDIOS DEL SOMATOTIPO - ARQUEROS



ASPECTOS DEL SOMATOTIPO

Cuadro No. 3

Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y  
ectomorfia, en los sujetos defensas  
seleccionados nacionales de 1991

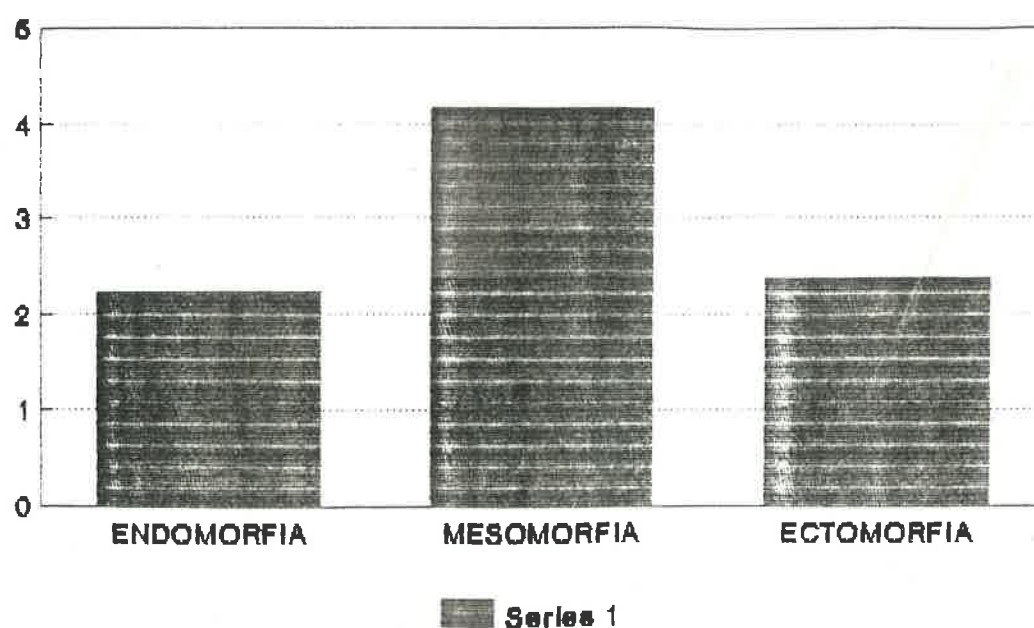
| Sujetos                | endomorfia | mesomorfia | ectomorfia |
|------------------------|------------|------------|------------|
| 3                      | 2.0684     | 1.0689     | 2.3162     |
| 4                      | 1.708      | 4.1507     | 2.8608     |
| 5                      | 1.669      | 3.2337     | 2.2807     |
| 6                      | 2.8196     | 4.8589     | 2.1272     |
| 7                      | 1.5258     | 5.3151     | 2.4901     |
| 8                      | 3.4073     | 6.8246     | 1.0510     |
| 9                      | 2.6628     | 3.4138     | 2.5962     |
| 10                     | 1.9192     | 4.349      | 3.2308     |
| Promedio               | 2.2225     | 4.1518     | 2.3691     |
| Desviación<br>Estándar | 0.6683     | 1.6872     | 0.6389     |

El cuadro No. 3 muestra los resultados obtenidos de los jugadores que juegan la posición de defensa donde el promedio de endomorfia fue de 2.2225 siendo su dato mayor de 3.4073 y el dato menor de 1.5258, mostrando una desviación estándar de 0.6683.

En lo que respecta al segundo componente mesomorfo indican un promedio de 4.1518 donde su dato mayor fue de 6.8246 y el menor 1.0689, mostrando una desviación estándar de 1.6842.

Finalmente el tercer componente ectomorfo de los sujetos defensas obtuvieron un promedio de 2.3691, donde el dato mayor fue de 3.2308 y el menor 1.0510, mostrando para desviación estándar de 0.6389. (Ver gráfico No. 2)

## GRAFICO 2. DATOS PROMEDIOS DEL SOMATOTIPO - DEFENSAS



ASPECTOS DEL SOMATOTIPO

Cuadro No. 4

Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y  
ectomorfia, en los sujetos volantes  
seleccionados nacionales de 1991

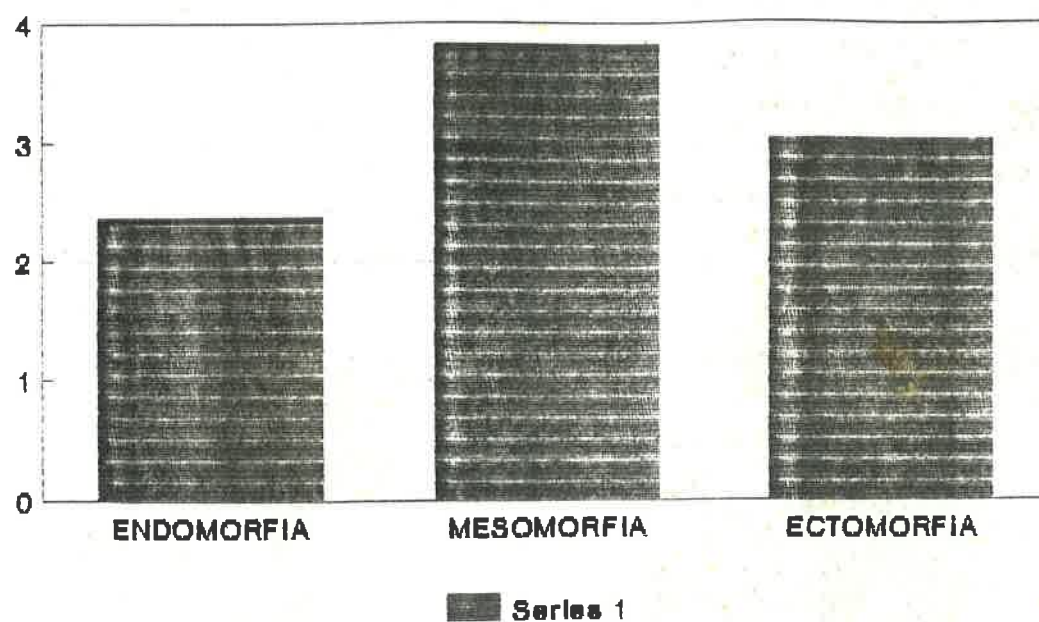
| Sujetos                | endomorfia | mesomorfia | ectomorfia |
|------------------------|------------|------------|------------|
| 11                     | 2.4952     | 4.7451     | 3.981      |
| 12                     | 2.7566     | 5.2299     | 1.9362     |
| 13                     | 2.8821     | 4.7984     | 2.9465     |
| 14                     | 1.4452     | 2.2938     | 4.9012     |
| 15                     | 2.9742     | 3.2292     | 2.6637     |
| 16                     | 3.4879     | 0.5899     | 1.019      |
| 17                     | 2.1557     | 4.9153     | 2.9783     |
| 18                     | 1.583      | 3.7538     | 3.970      |
| 19                     | 1.4285     | 4.9412     | 2.653      |
| Promedio               | 2.3565     | 3.8329     | 3.0052     |
| Desviación<br>Estándar | 0.7456     | 1.5561     | 1.1625     |

El cuadro No. 4 indica que el promedio de endomorfia en relación a los volantes fue de 2.3565, presentando un dato de 3.4879 y como dato menor de 1.4285, con una desviación estándar de 0.7456.

La mesomorfia de los volantes obtuvo un promedio de 3.8329, donde el dato mayor 5.2299 y el menor 0.5899, con desviación estándar de 1.5561.

El tercer componente ectomorfo de los volantes obtuvieron un valor promedio de 3.0052, donde el dato mayor 4.9012, el menor 1.019, con desviación estándar de 1.1625. (Ver gráfico No. 3)

### GRAFICO 3. DATOS PROMEDIOS DEL SOMATOTIPO - VOLANTES



ASPECTOS DEL SOMATOTIPO

Cuadro No. 5

Indices de los componentes de endomorfia, mesomorfia y  
ectomorfia, en los sujetos delanteros  
seleccionados nacionales de 1991

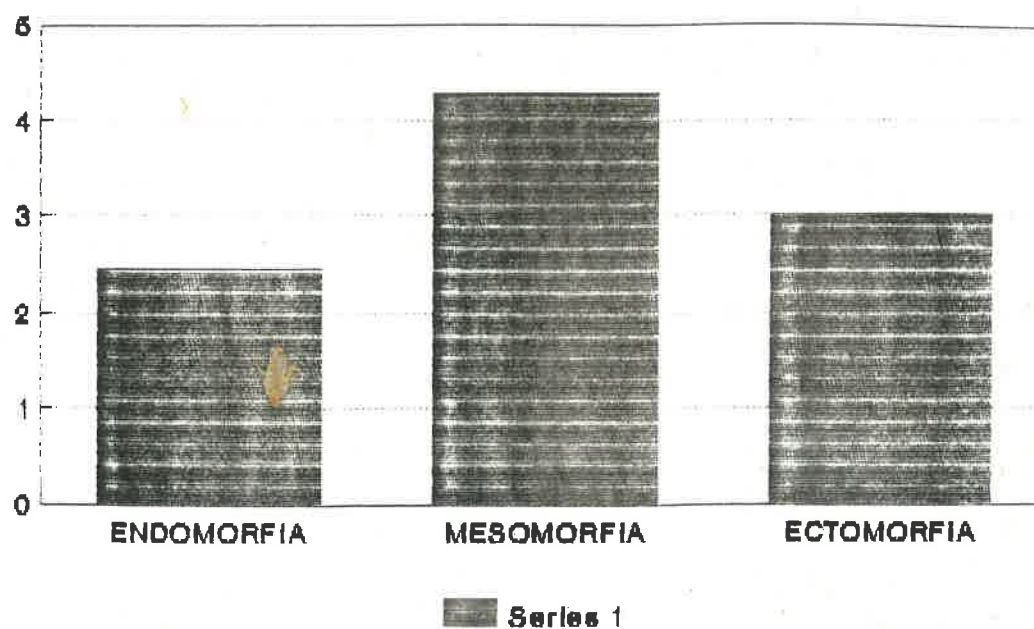
| Sujetos             | endomorfia | mesomorfia | ectomorfia |
|---------------------|------------|------------|------------|
| 20                  | 3.4635     | 5.7532     | 1.4720     |
| 21                  | 2.2473     | 3.1975     | 3.9720     |
| 22                  | 1.8989     | 5.5248     | 1.8746     |
| 23                  | 1.9876     | 3.2236     | 3.9706     |
| 24                  | 2.5582     | 3.7129     | 3.7434     |
| Promedio            | 2.4311     | 4.2824     | 3.0065     |
| Desviación Estándar | 0.6316     | 1.2579     | 1.2289     |

El cuadro No. 5 muestra los resultados de los delanteros mostrando en la endomorfia un promedio de 2.4311, con un dato superior de 3.4635, y como dato inferior de 1.8989, con una desviación estándar de 0.6316.

La mesomorfia de los delanteros se obtuvo un promedio de 4.2824, siendo el dato mayor 5.7532, y el menor 3.1975, con una desviación estándar de 1.2579.

Por otro lado el tercer componente ectomorfo obtuvo un valor promedio 3.0065, siendo su dato mayor 3.9720 y el menor 1.4720, con una desviación estándar de 1.2289. (Ver gráfico No. 4)

## GRAFICO 4. DATOS PROMEDIOS DEL SOMATOTIPO - DELANTEROS



ASPECTOS DEL SOMATOTIPO

Cuadro No. 6

Indices de los componentes de somatotipo en cada  
posición de juego y promedios generales  
seleccionados nacionales de 1991

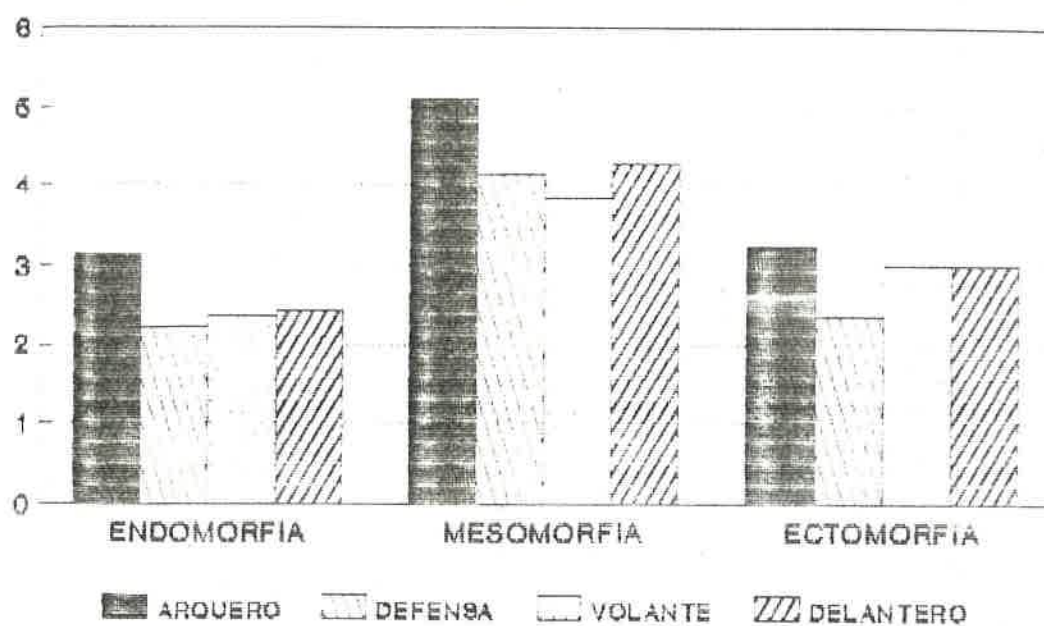
| Posición               | endomorfia | mesomorfia | ectomorfia |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Arquero                | 3.1264     | 5.0883     | 3.2355     |
| Defensa                | 2.2225     | 4.1518     | 2.3691     |
| Volante                | 2.3565     | 3.8329     | 3.0052     |
| Delantero              | 2.4311     | 4.2824     | 3.0065     |
| Promedio               | 2.5341     | 4.3388     | 2.9041     |
| Desviación<br>Estándar | 0.4041     | 0.5340     | 0.3727     |

El cuadro No. 6 muestra los índices de cada componente del somatotipo en las diferentes posiciones de juego. La endomorfia presenta un promedio de 3.1264 para los arqueros, 2.2225 para los defensas, 2.3565 para los volantes y 2.4311 para los delanteros; siendo su promedio general de 2.5341, con una desviación estándar de 0.4041.

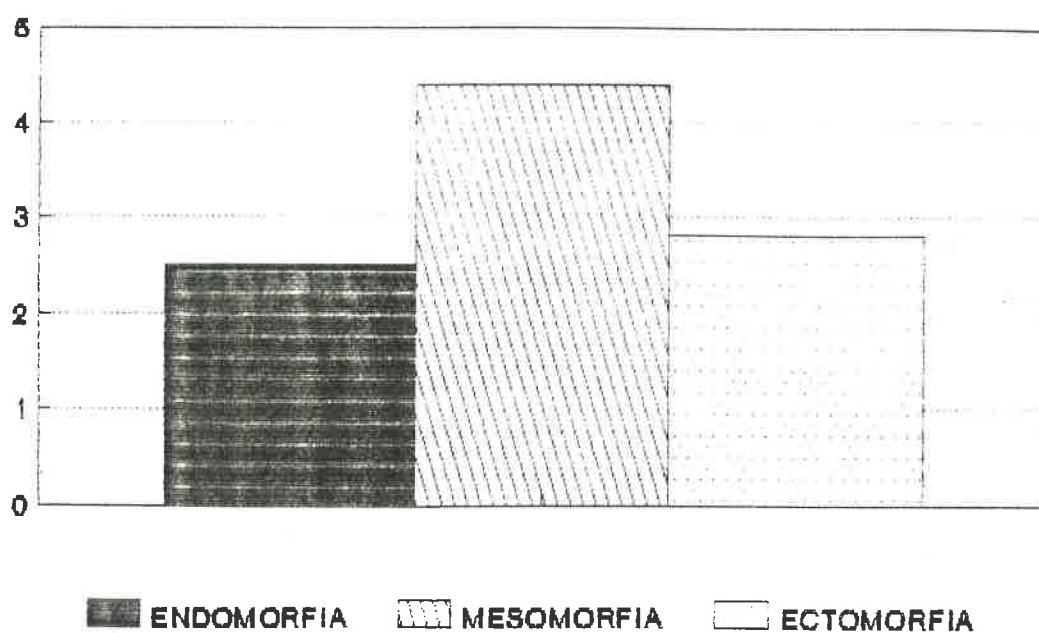
La mesomorfia presenta un puntaje promedio de 5.0881 para los arqueros, 4.1518 para los defensas, 3.8329 para los volantes y 4.2824 para los delanteros; obteniendo un promedio general de 4.3388, con una desviación estándar de 0.5340.

En cuanto a la ectomorfia el promedio para los arqueros es de 3.2355, los defensas con 2.3691, siendo el promedio general de 2.9041, con una desviación estándar de 0.3727. (Ver gráfico No. 5 y 6).

## GRAFICO 5 PROMEDIO DE SOMA TOTIPO EN CADA POSICION DE JUEGO



## GRAFICO 6. PROMEDIO GENERAL SOMATOTIPO - SELECCION NACIONAL



Cuadro No. 7

Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de 1991, de acuerdo con la predominancia en la composición somatotípica

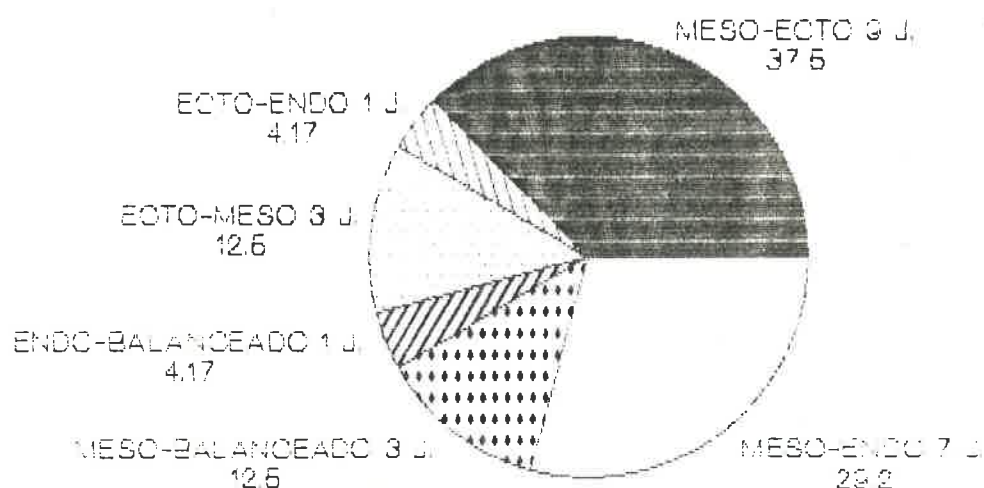
| Clasificación somatotípica | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|------------|
| Endomorfo balanceado       | 1          | 4.17 %     |
| Endomorfo mesomórfico      | 0          | 0.00 %     |
| Endomorfo mesomorfo        | 0          | 0.00 %     |
| Mesomorfo endomórfico      | 7          | 29.16 %    |
| Mesomorfo balanceado       | 3          | 12.5 %     |
| Mesomorfo ectomórfico      | 9          | 37.5 %     |
| Ectomorfo mesomorfo        | 0          | 0.00 %     |
| Ectomorfo mesomórfico      | 3          | 12.5 %     |
| Ectomorfo balanceado       | 0          | 0.00 %     |
| Ectomorfo endomórfico      | 1          | 4.17 %     |
| Ectomorfo endomorfo        | 0          | 0.00 %     |
| Endomorfo ectomórfico      | 0          | 0.00 %     |
| Central                    | 0          | 0.00 %     |
| Total                      | 24         | 100 %      |

En este cuadro No. 7, se presenta la predominancia de la composición mesomorfo-ectomórfico que cuenta con 37.5 % correspondiente a nueve jugadores seguido en predominancia por la composición somatotípica mesomorfo-endomórfico que cuentan con 29.16 % equivalente a siete jugadores y le siguen en predominancia las composiciones somatotípicas de mesomorfo-balanceado y ectomorfo-mesomórfico que cuentan con 12.5 % cada uno, correspondiente a tres jugadores respectivamente.

Los resultados más bajos fueron los de composición somatotípica de endomorfia-balanceada y ectomorfo-endomorfo que cuentan con 4.17 % cada uno, equivalente a un jugador respectivamente.

Es de notoria importancia, señalar que ningún sujeto se ubicó en las composiciones somatotípicas de endomorfo-mesomórfico, endomorfo-mesomorfo, ectomorfo-mesomorfo, ectomorfo-balanceado, ectomorfo-endomórfico, endomórfico-ectomórfico y central. (Ver gráfico. No. 7)

## GRAFICO 7. DISTRIBUCION PORCENTUAL SELECCION DE FUTBOL



J. = JUGADORES

Cuadro No. 8

Distribución porcentual de los seleccionados de fútbol de 1991,  
de acuerdo con la posición de juego y  
con la composición somatotípica

| Clasificación<br>somatotípica | Arqueros | Defensas | Volantes | Delanteros |
|-------------------------------|----------|----------|----------|------------|
| Endomorfo balanceado          | -        | -        | 11.11 %  | -          |
| Endomorfo mesomórfico         | -        | -        | -        | -          |
| Endomorfo mesomorfo           | -        | -        | -        | -          |
| Mesomorfo endomórfico         | 50 %     | 37.5 %   | 11.11 %  | 40 %       |
| Mesomorfo balanceado          | -        | -        | 22.22 %  | 20 %       |
| Mesomorfo ectomórfico         | 50 %     | 50 %     | 44.45 %  | -          |
| Ectomorfo mesomorfo           | -        | -        | -        | 40 %       |
| Ectomorfo endomórfico         | -        | -        | -        | -          |
| Ectomorfo balanceado          | -        | -        | -        | -          |
| Ectomorfo endomorfo           | -        | 12.5 %   | -        | -          |
| Endomorfo ectomórfico         | -        | -        | 11.11 %  | -          |
| Central                       | -        | -        | -        | -          |
| Total                         | 100 %    | 100 %    | 100 %    | 100 %      |

El presente cuadro No. 8 muestra que en los arqueros, la clasificación somatotípica es equilibrada en los componentes mesomorfo-endomórfico y mesomorfo-ectomórfico con 50 % cada uno.

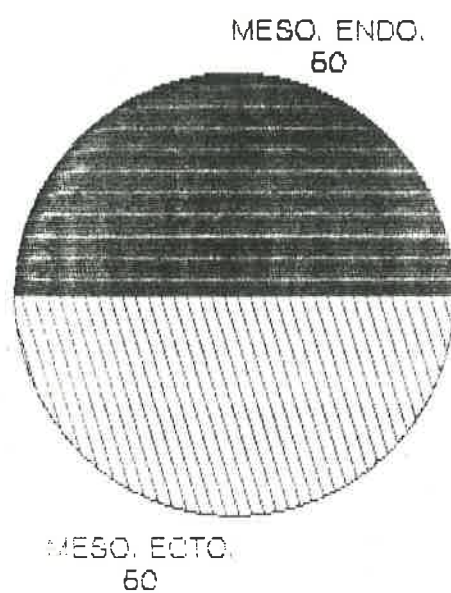
En el caso de las defensas el promedio en su clasificación es de mesomorfo-ectomórfico con un 50 %, seguido en porcentaje por la composición mesomorfo-endomórfico con un 37.5 % y con un 12.5 % en la composición ectomorfo-endomorfo.

Por otro lado, los volantes presentan un predominio

mesomorfo-ectomórfico con un 44.45 %, seguido en importancia por la composición mesomorfo-balanceado con un 22.22 %, y finalmente compartiendo las composiciones endomorfo-balanceado, mesomorfo-endomórfico y endomorfo-ectomórfico con un 11.11 %.

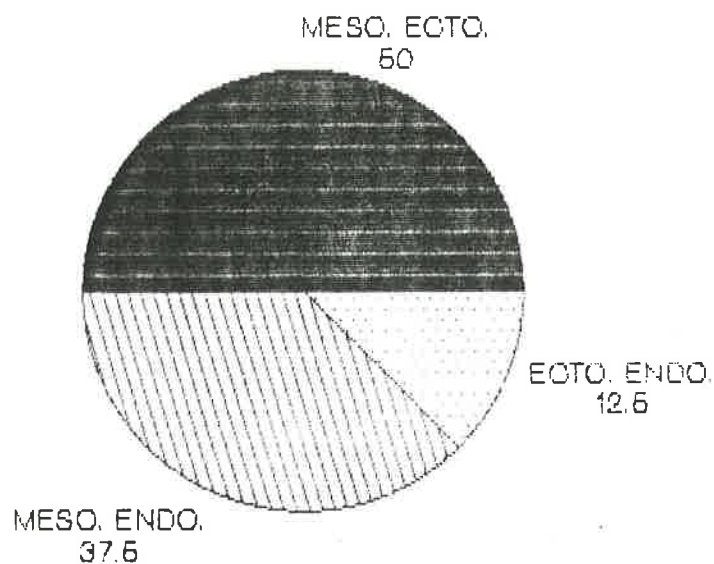
Por su parte los delanteros obtuvieron una composición equilibrada de un 40 % en las composiciones, mesomorfo-endomórfico y ectomorfo-mesomorfo, compartiendo igual porcentaje, seguido por la composición mesomorfo-balanceado con un 20 %. (Ver gráficos 8, 9, 10 y 11).

## GRAFICO 8. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE ARQUEROS



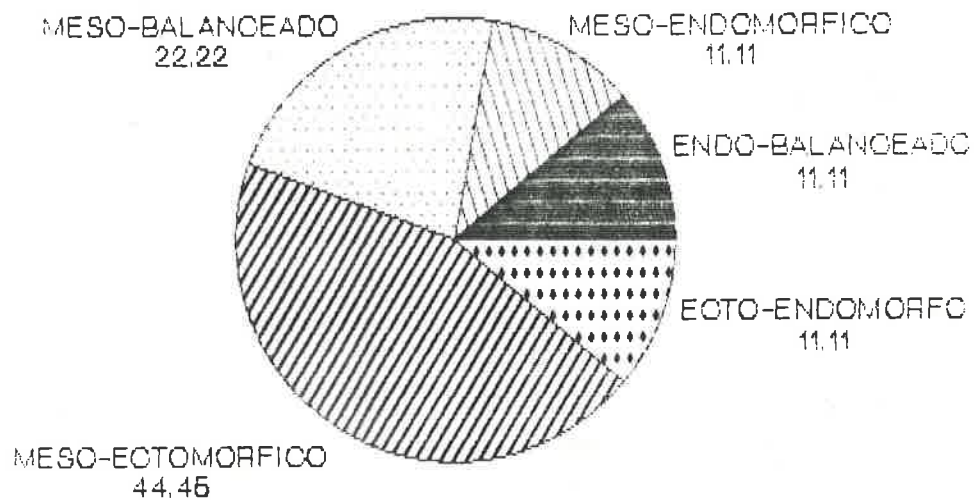
DE ACUERDO A COMPOSICION SOMATOTIPO

## GRAFICO 9. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE DEFENSAS



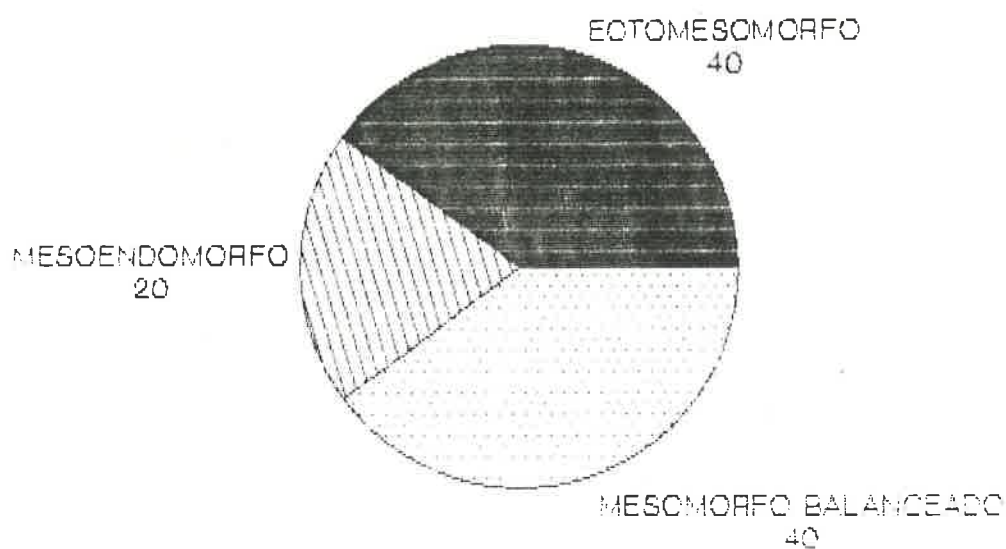
DE ACUERDO A COMPOSICION SOMATOTIPO

## GRAFICO 10. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE VOLANTES



DE ACUERDO A COMPOSICION SOMATOTIPO

## GRAFICO 11. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE DELANTEROS



DE ACUERDO A COMPOSICION SOMATOTIPO

## DISCUSION

En el presente estudio se logró determinar que los seleccionados de fútbol que se desempeñan en la posición de arqueros, tienen como promedio una endomorfia de 3.1264. Por su parte, las defensas mostraron endomorfia de 2.2225, siendo inferior al resultado mostrado por los arqueros.

Por otro lado, Ruiz y Comaposada (1984), en un estudio realizado en basquetbolistas de la rama masculina, encontró que el promedio del primer componente endomórfico fue de 1.302, cuya diferencia de 1.2321, comparada con el promedio del primer componente de la endomorfia del presente estudio que fue de 2.5341, la diferencia resulta ser superior en predominancia al componente endomórfico de nuestro estudio.

Finalmente del estudio realizado por Rodriguez (1988) obtuvo resultados de 2.735, similares en el primer componente endomórfico al de la presente investigación, que fue de 2.5341, con una desviación estándar de 0.4041, cuya diferencia de 0.2009 resulta ser superior al primer componente endomórfico del presente estudio.

Con respecto a la mesomorfia de los sujetos de este estudio encontramos que los arqueros presentan como promedio un 5.0881, lo que representa el dato más alto entre las cuatro posiciones de juego del estudio, pues las defensas obtuvieron un promedio de 4.1518, los volantes 3.8329 y los delanteros 4.2824.

Asimismo, el promedio general de las posiciones de juego fue de 4.3388, con una desviación estándar de 0.5340. Cabe destacar que este promedio general fue superior al presentado por la endomorfia y ectomorfia del presente estudio.

Si comparamos los resultados obtenidos anteriormente en la mesomorfia con los estudios de referencia realizados en basquetbolistas, se observa que Méndez (1981) encontró una mesomorfia de 4.42, cuya diferencia de 0.1376 no resulta ser predominante con los resultados de este estudio.

Por otro lado, Ruiz y Camposada (1984) en su estudio realizado con basquetbolistas de la rama masculina, encontró que el segundo componente mesomórfico de 3.54, cuya diferencia de 0.7424 en relación al componente mesomórfico del presente estudio, manifiesta un aumento notable en el segundo componente.

Por último, el estudio realizado por Rodríguez (1988) sobre el somatotipo del jugador de baloncesto de primera división en Costa Rica, obtuvo resultados en la mesomorfia de 3.968, con diferencia a favor de 0.3708, mostrada por los sujetos de esta investigación.

En lo referente al tercer y último componente ectomórfico de los sujetos de este estudio, se encontró que los arqueros presentan un promedio de 3.2355 que correspondió al dato mayor de las posiciones donde se mantuvo un cierto grado de equilibrio, las defensas obtuvieron un promedio de 2.3691, siendo el dato menor en las diferentes posiciones de juego. Así mismo, los volantes obtuvieron un promedio de 3.0052 que corresponde al segundo dato

mayor de las distintas posiciones de juego. Por su parte, los delanteros reflejan un promedio de 3.0065, lo que no representa una diferencia notable entre las posiciones de juego de los volantes y los arqueros.

El promedio general de las distintas posiciones de juego fue 2.9041, con una desviación estándar de 0.3727. Si comparamos los resultados obtenidos anteriormente con la ectomorfia encontradas en los estudios de referencia realizados en basquetbolistas, se observa que los tres resultados de las investigaciones de referencia no difieren entre sí, ya que Méndez (1981) encontró una ectomorfia de 3.66. Por su parte Ruiz y Comaposada (1984) obtuvo una ectomorfia de 3.17, asimismo Rodríguez (1988) 3.209. Mientras el presente estudio presentó un promedio en la ectomorfia de 2.9041 bastante inferior en relación con los estudios de referencia de los autores precitados.

Así mismo, cabe señalar el estudio realizado por Gutiérrez (1987) a jugadores de fútbol americano y jugadores de fútbol soccer, donde el promedio de este último en su primer componente endomórfico fue de 2.054 en relación al primer componente de nuestro estudio que fue de 2.5341, diferencia de 0.4801 que resulta ser superior obtuvo un resultado de 4.3388, y de 4.868 el promedio mostrado por Gutiérrez (1987), diferencia superior de 0.5292 a los resultados de nuestro estudio en su segundo componente mesomórfico.

Finalmente el promedio del tercer componente ectomórfico de nuestro estudio fue de 2.9041, contra 2.754 del estudio de

referencia, mostrando una diferencia de 0.1501 superior a la del estudio de Gutiérrez (1987). Lo que demuestra ambos estudios un somatotipo muy parecido donde los componentes predominantes son el segundo mesomorfo y tercero ectomórfico.

Así mismo, la distribución muestra la poca tendencia hacia el primer componente endomórfico que teóricamente no contradice la relación directa que mantiene con el bajo porcentaje de grasa que debe poseer un deportista en la mayoría de las disciplinas deportivas.

Con respecto al análisis de las representaciones gráficas en el somatograma y su relación con los resultados obtenidos por Méndez (1981), Carter (1983), Rodríguez (1988) y otros autores, se aprecia una distribución con tendencia hacia la configuración somatotípica mesomorfo-ectomórfico, con un promedio aceptable para el desempeño óptimo de la gran parte de las disciplinas deportivas.

Por otra parte, la distribución y agrupación de los sujetos de este estudio permiten observar el acercamiento al centro del somatograma en la gran mayoría de los casos, con predominancia del segundo componente mesomórfico y una disminución en el tercer componente ectomórfico.

Los resultados de este estudio muestran que sólo el 37.5 % de la muestra que corresponde a 9 jugadores clasificados dentro del somatotipo mesomorfo-ectomórfico, y que el 62.5 % de la muestra que corresponde a 15 jugadores que se encuentran distribuidas en otras configuraciones somatotípicas no aptas para la práctica del fútbol de alto nivel.

CAPITULO V  
CONCLUSIONES

- 1.- El somatotipo general predominante en los jugadores seleccionados nacionales de 1991 es mesomorfo-ectomórfico con datos de 2.5341 - 4.3388 - 2.9041, con un porcentaje de 37.5 % correspondiente a 9 jugadores y un 62.5 % equivalente a 15 jugadores distribuidos en otras configuraciones somatotípicas.
- 2.- El somatotipo general de los seleccionados de fútbol de este estudio por posición de juego es 3.1264 - 5.0881 - 3.2355 para los arqueros, para las defensas 2.2225 - 4.1518 - 2.3691, para los volantes 2.3565 - 3.8329 - 3.0052 y para los delanteros 2.4311 - 4.2824 - 3.0065, donde la configuración somatotípica es totalmente dispersa si ubicamos a los jugadores en forma individual, pero por posición de juego con respecto al promedio la predominancia somatotípica de los seleccionados es mesomorfo-ectomórfico.
- 3.- Los resultados del somatotipo obtenidos en este estudio, en comparación con otros estudios de referencia realizada en otras disciplinas deportivas como el baloncesto, voleibol y natación, se encontró que la configuración somatotípica del presente estudio muestra resultados bastante similares.

4.- El presente estudio muestra la poca tendencia que tienen los seleccionados de fútbol hacia los componentes de la endomorfia y ectomorfia, debido al bajo porcentaje de grasa y su relación directa con el primer componente endomórfico por otro lado la ectomorfia, guarda estrecha relación entre estatura y peso, donde los promedios de 175.43 cm. para la estatura y 70.16 Kg. para el peso, variables fundamentales que marcarán la poca predominancia de los componentes del estudio anteriormente mencionados.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Que los resultados del presente estudio sirvan a cuerpos técnicos y federaciones de fútbol como elemento medidor del proceso y progreso de futuros seleccionados del fútbol, tendientes al mejoramiento deportivo y su rendimiento como atletas.
- 2.- Que los resultados sean expuestos y discutidos a cuerpos técnicos y comisión de seleccionados sirviendo para la elección de futuros jugadores de fútbol y selecciones nacionales tomando en cuenta las referencias obtenidas en los estudios realizados sobre el somatotipo, cuya configuración mesomorfo-ectomórfico y ectomorfo-mesomórfico es aceptable.
- 3.- Ayudar a la divulgación de estos conocimientos, del somatotipo, a entrenadores, preparadores físicos, directivos y federativas, con el objetivo de adquirir plena conciencia de los beneficios y de la necesidad de sus resultados que podrían ser utilizados con herramientas científicas a favor del rendimiento deportivo.
- 4.- Es importante y necesario realizar otros estudios en diferentes disciplinas, niveles y en poblaciones mayores, sirviendo éstos como base de comparación y análisis.

## BIBLIOGRAFIA

- ANTONELLI y SALVINI (1978). Psicología del Deporte. España: Editorial Minón.
- APUNTES de la Cátedra de Medicina del Deporte I y II. (1990).
- CAMPOS y otros. (1982). Curso de capacitación para entrenadores de fútbol de liga menor. Memoria 1. Universidad Nacional. Costa Rica, Heredia.
- CARDENAS, R. (1975). Sport Illustrated. México.
- CARTER, J. E. (1980). The Heath-Carter Somatotype Method. U.S.A.: San Diego State University. Third Edition.
- CARTER, J. E. (1983) Kinanthropometry Notes. San Diego, California 92182, September.
- DE DIOS GODOY, Juan y otros. (1979). Somatotipo, composición corporal y rendimiento deportivo de levantadores de pesas juveniles sudamericanos. Archivo de la sociedad chilena de medicina del deporte. Vol. 23.
- DE ROSE, E. H. (1973). Técnicas de avalúo de la composición corporal. Revista de Medicina del Deporte. Porto Alegre 1.
- GALEANO, Delfin y otros (1984). Estudio cineantropométrico en jugadores de baloncesto de raza negra y blanca. Revista de Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya. Vol. 21, (1983-1984): 163-172.
- GUTIERREZ, B. (1987). Determinación de la Composición Corporal y Somatología. México, U.N.A.M.

- HEATH, B. y CARTER, L. (1980). The Heath-Carter Somatotype Method. San Diego, California, U.S.A.
- MARION, J. L. (1976). The relationship of somatotype and select anthropometrics measures to basketball. Performance in highly females. The research quarterly. Vol. 47.
- MEMORIA DEL FUTBOL I.
- MENDEZ DE PEREZ, B. (1981). Los atletas venezolanos, su tipo fisico. Caracas, Venezuela: Editado en la Universidad Central de Venezuela.
- NILO, José Luis. (1983). Medición del Deporte. México: Editorial La Prensa Médica Mexicana, S.A.
- PANCORBO y RODRIGUEZ. (1986). Somatotipo de Nadadores Juveniles de Alto Rendimiento. Boletín Científico Técnico Inder-Cuba, número (1-2).
- LITWIN, J. (1977). Medidas, evaluación y estadística aplicadas a la educación física y el deporte. Buenos Aires, Argentina: Editorial Stadium.
- RODRIGUEZ, F. y ALTERNO, E. (1988). Determinación de la composición corporal y el somatotipo del basquetbolista de primera división de Costa Rica en 1987. Tesis para obtener el título de Licenciatura en la enseñanza de la Educación Física. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- RUANO, R. (1986). Introducción a la Psicología del Deporte. San José, Costa Rica: Editorial Académico.

- UMANA, L. y SOTO, A. (1989). Determinación del Somatotipo de Jugadora de Voleibol de Primera División de Costa Rica en 1988. Tesis para obtener el título de Licenciatura en la Enseñanza de la Educación Física. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- VELESQUEZ, G. (1988). Determinación del somatotipo de las jugadoras de baloncesto de primera división de Costa Rica en 1987. Tesis para obtener el título de Licenciatura en la enseñanza de la Educación Física. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- VILLANUEVA, M. (1979). Manual de técnicas somatotipológicas. México: Universidad Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- WILLIAM, J. y SPERRY, P. (1982). Medicina Deportiva. España: Salvat Editores.

ANEXOS

$$Y = 2II - (I + III)$$

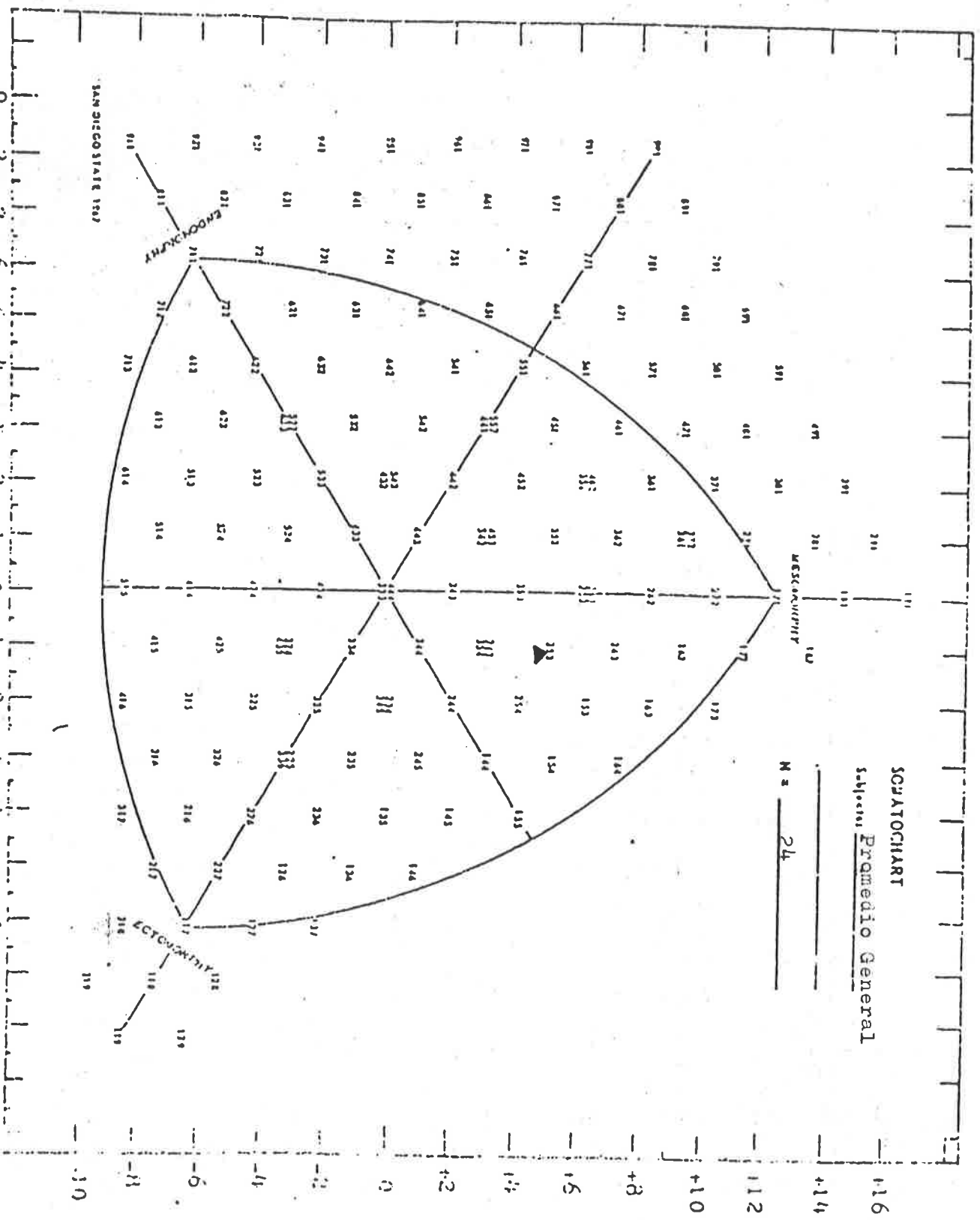
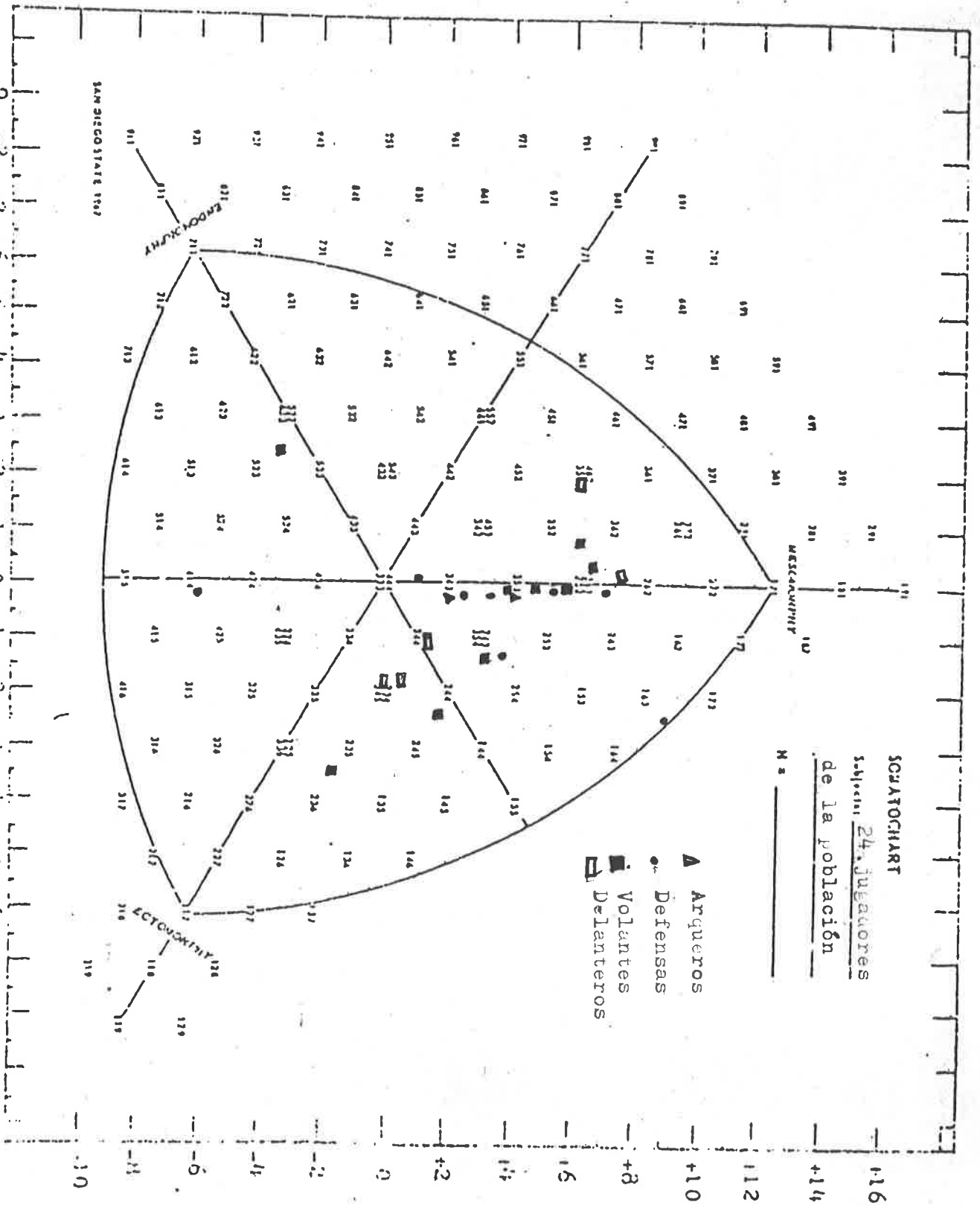


Fig. 5-4 Sorbocohart grid and formulae for plotting individual photocopies.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

$$X = 111 - 1$$



$$X = 111 - 1$$

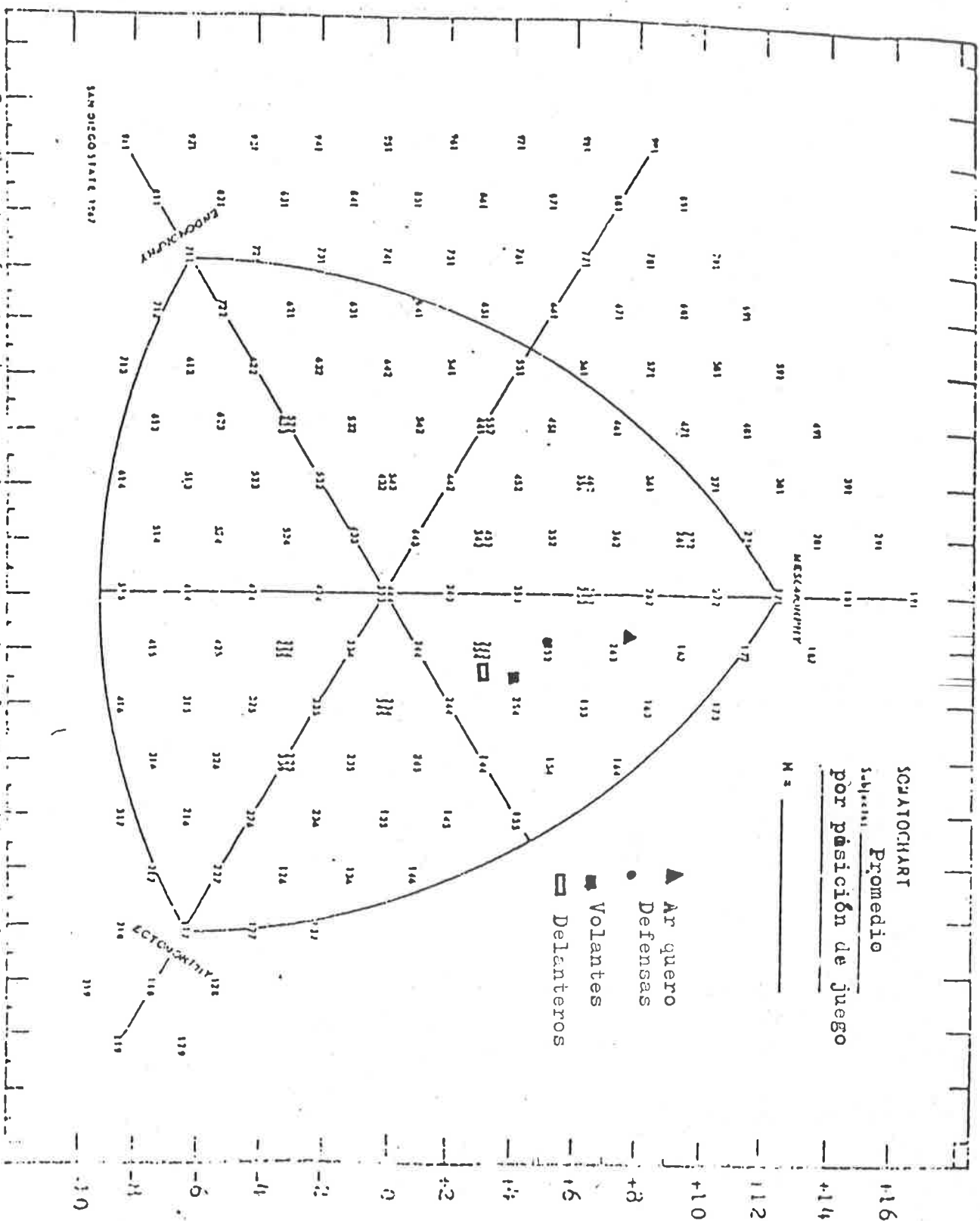


Fig. 5-4 Scattochart grid and formulae for plotting individual scattochips.

SCATTOCHART: A SCATTOCHART GRID AND FORMULAE FOR PLOTTING INDIVIDUAL SCATTOCHIPS.

$$X = III - I$$

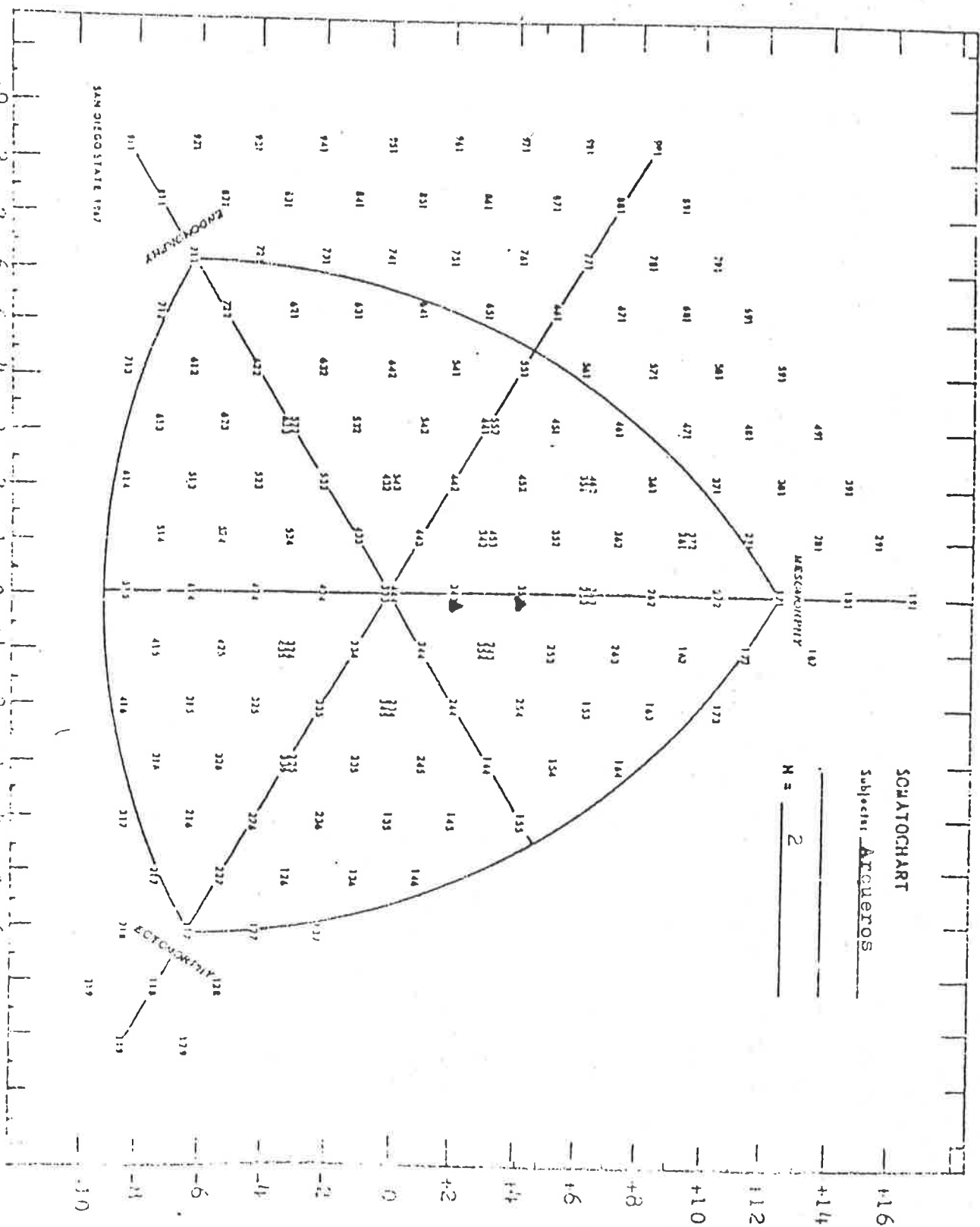


FIG. 5-4 Schatochart grid and formulae for plotting individual Schatocharts.  
LEFT: SCHATOCHART GRID. RIGHT: FORMULAE FOR PLOTTING INDIVIDUAL SCHATOCHARTS.

X = III - I

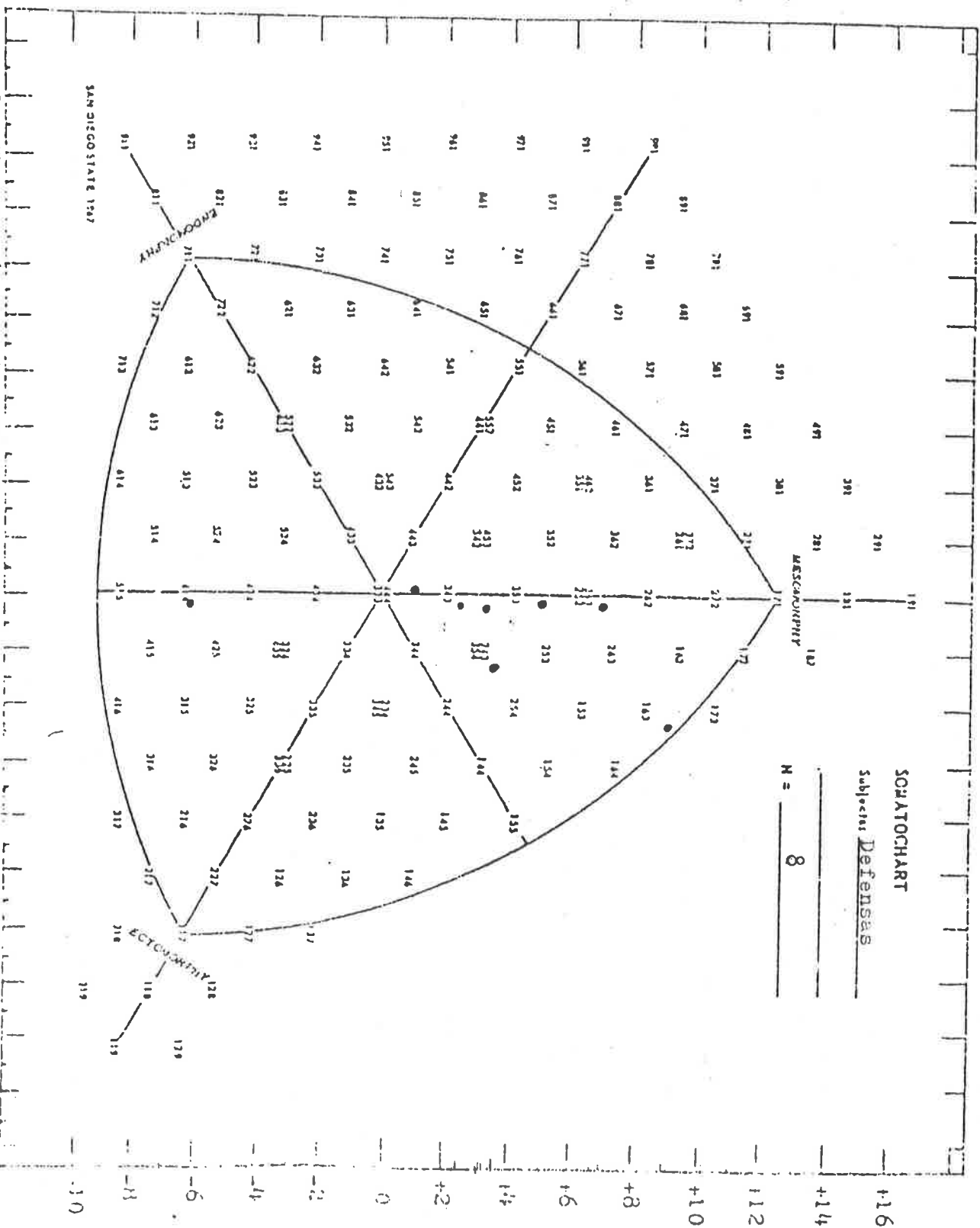


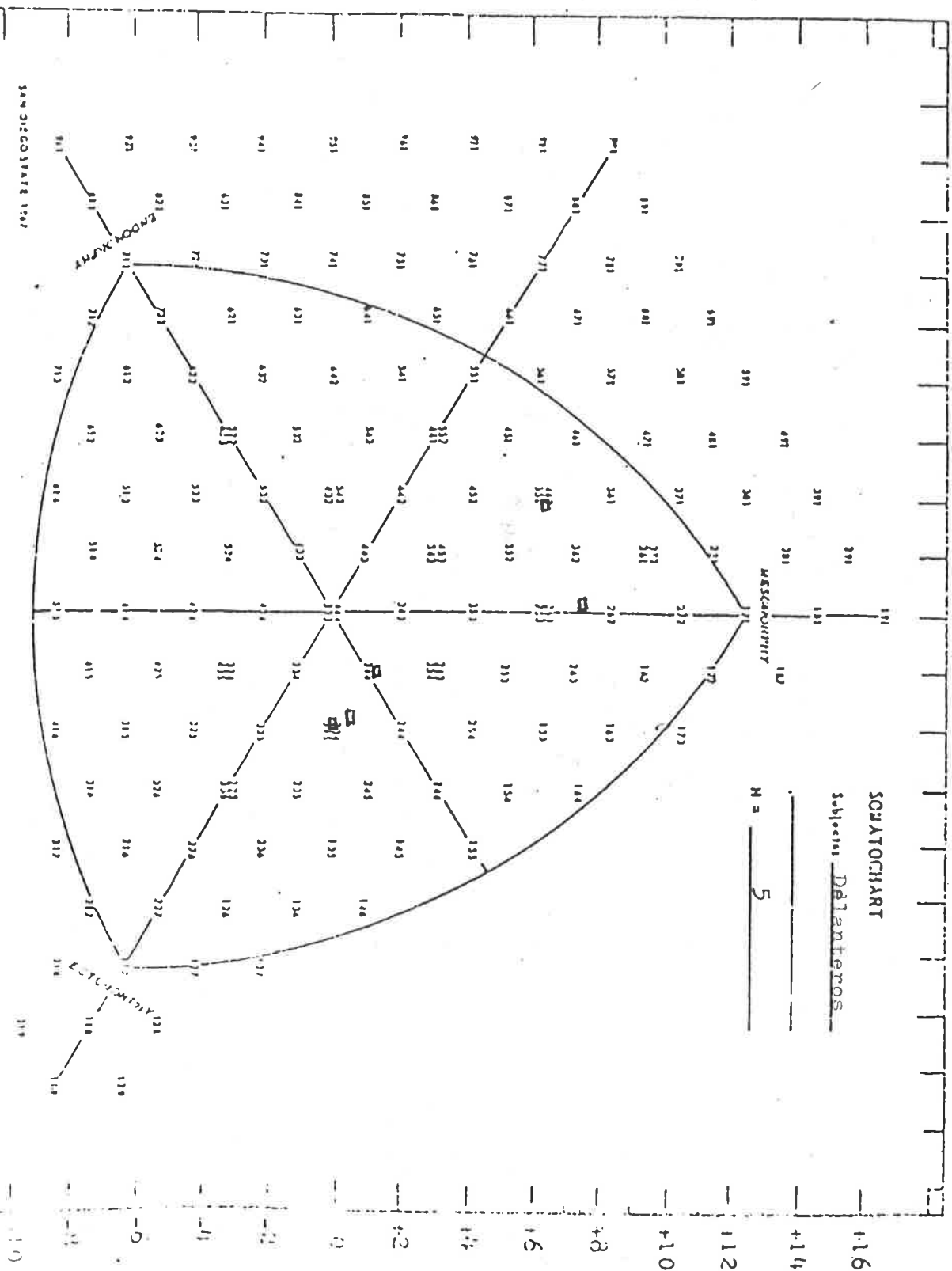
FIG. 5-4 Sonatachart grid and formulae for plotting individual sonotypes.



X = 111 - 1

SCUATOCHART  
Subject Delanteros

N = 5



SCUATOCHART GRID AND FORMULAS FOR CALCULATING INDIVIDUAL SCORES







