

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y DE CONDICIÓN FÍSICA PARA LA SELECCIÓN DE JÓVENES FUTBOLISTAS VALLECAUCANOS

ANTHROPOMETRICAL AND PHYSIOLOGICAL INDICATORS USED AS CRITERIA APPLIED TO THE SELECTION PROCESSES OF YOUNG SOCCER PLAYERS

Jeison Alexander Ramos Sepúlveda¹

Resumen

Con el objetivo de formular criterios de orientación y selección deportiva a partir de indicadores antropométricos y de condición física en jóvenes futbolistas, se evaluaron 119 jugadores (12,30 y 16,73 años) de las divisiones menores del club América de Cali organizados en 5 grupos, en dependencia a la edad cronológica. Por medio del análisis factorial -técnica de componentes principales- se diseñaron modelos característicos de selección deportiva para cada grupo, elaborando la respectiva tabla de calificación para cada variable incluida en el modelo. La estatura (cm), mesomorfia y el consumo máximo de oxígeno fueron incluidos en cada modelo, ya que alcanzaron un alto peso factorial en cada uno; además, se incluyeron el salto largo (cm), agilidad Illinois (seg) y el tiempo para la distancia en 20 metros (seg). El 17% de los jugadores en cada categoría presenta un comportamiento destacado, ya que alcanzaron más de 6 puntos en cada variable incluida en el modelo de selección.

Palabras clave: Selección deportiva, características morfo-funcionales, jóvenes futbolistas.

Abstract

This paper describes a research directed to the development and adjustment of a group of criteria adequate to be used as indicators applied to Athletic Guidance and Selection processes concerning young soccer players. 119 athletes (ages between 12,9 and 16,7 years) from the Club America de Cali's Youth Division were evaluated. These players were divided in 5 groups, each one of them was arranged on the basis of chronological age. The athletes' selection models related with each group of players were designed by means of factorial analysis –main components technique-. On the same basis, it was developed a grading grid for each one of the former groups. Those grading grids included a complete set of variables pertaining the analysis task. As the players attained a high factorial weight for each variable assessed, it was decided that Height (cm), mesomorphy patterns and the vo2 were included for every model. Long jump (cm), Illinois agility (sec) and speed for 20 mts distance (sec) were also included. The 17% of the players for each category had a good performance since they reached more than 6 points for each variable considered within the selection model.

Keywords: Athletic selection, anthropometrics, physiological condition, young soccer players.

Fecha de recepción: 4 de junio de 2012

Fecha de aprobación: 20 de septiembre de 2012

¹ Estudiante Maestría en Educación, con énfasis en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo, Universidad del Valle. Licenciado en Educación Física y Deporte, Universidad del Valle. Grupo de investigación Incide, Universidad del Valle. Correo electrónico: jeisonandres@yahoo.es

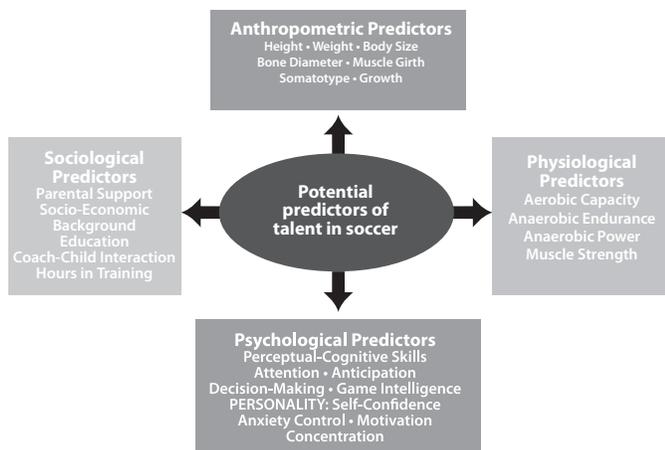
Introducción

Para establecer criterios de selección en fútbol, es necesario considerar que este proceso es naturalmente más complejo que el presentado en las disciplinas deportivas de carácter cíclico e individual, en las cuales el tiempo, la distancia, las capacidades físicas y morfológicas representan un alto porcentaje del resultado deportivo, mientras que en los juegos deportivos se busca estudiar la interdependencia de las particularidades y de los factores que determinan el rendimiento en cada disciplina (Dufur citado por Lorenzo, 2006).

Desde una perspectiva científica y objetiva, algunos autores han formulado algunas propuestas fundamentadas en el análisis detallado de los elementos que determinan la actividad competitiva en cada etapa de formación. Weineck (1999) considera que el rendimiento del futbolista moderno está determinado por una serie de requisitos técnico-tácticos, físicos, funcionales y psicosociales que interrelacionados de forma perfecta, garantizan el éxito en esta disciplina. Por su parte, Paoli et al. (2008) plantean que en la actualidad el desempeño del futbolista está determinado por la habilidad técnica, inteligencia de juego, equilibrio emocional, condición física y reglas de juego.

Con la evaluación de estos factores se debe construir un sistema de valoración de los resultados (normas, valores de referencia normalizados, ecuaciones de predicción, etc.) en función de la edad, el sexo, la etapa de formación del sujeto y otras variables relevantes. A continuación se presenta un resumen de los factores predictores más relevantes del proceso de selección (ver Figura 1).

Figura 1. Factores predictores del talento deportivo en futbolistas



Williams y Franck (1998), Weineck (1999) y Hahn (1989)

A partir de estas afirmaciones se ha optado por hacer un estudio descriptivo de las características morfofuncionales y motoras de los jóvenes futbolistas que pertenecen a las divisiones menores del club América de Cali y establecer, a partir de estos indicadores, características modelo de selección deportiva para los grupos evaluados. Esta institución se ha seleccionado por la gran tradición que a lo largo de la historia ha tenido en la formación de futbolistas profesionales.

Objetivos

General

Formular criterios para la selección de futbolistas a partir de la evaluación de indicadores antropométricos y de preparación física, en jóvenes jugadores con edades entre 13 y 16 años del club América de Cali.

Objetivos específicos

- Determinar las características de los indicadores antropométricos y de condición física en cada grupo evaluado.
- Analizar las particularidades de los indicadores antropométricos y de condición física que se presentan en dependencia a la posición de juego.
- Elaborar a partir del análisis factorial el modelo de selección deportiva para los grupos evaluados.

Metodología

Sujetos

Se hizo un estudio descriptivo-exploratorio de corte transversal, en una población de 119 jugadores pertenecientes a las divisiones menores del club América de Cali, con un rango de edad entre 12,30 y 16,73 años. Se establecieron como criterios de inclusión el estado de salud óptimo y tener un proceso de formación en la institución mínimo de un año. Los jugadores fueron agrupados en dependencia a la edad cronológica en cinco subgrupos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los jugadores en los subgrupos

Grupo	Promedio Edad	Rango de edad	No.	Porcentaje
Menores 13 años	12,4	12-12,9	27	22,68
Menores 14 años	13,5	13-13,9	24	20,16
Menores 15 años	14,6	14-14,9	25	21
Menores 16 años	15,5	15-15,9	24	20,16
Menores 17 años	16,7	16-16,9	19	15,96
Total			119	100

Métodos y procedimientos

Índices antropométricos: a partir del registro de las siguientes medidas antropométricas se determinaron las dimensiones corporales totales y el somatotipo: estatura (cm), masa corporal (kg), pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco abdominal, muslo y pierna medial), perímetros (brazo, brazo tenso, muslo y pierna) y diámetros (bicondíleo húmero y fémur). Las evaluaciones se realizaron teniendo en cuenta las recomendaciones metodológicas propuestas por la ISAK (Acero, 2002).

Condición física: se emplearon las siguientes pruebas siguiendo las recomendaciones metodológicas propuestas por Alba (2005): Test de Wells (flexibilidad), el salto en largo (potencia de miembros inferiores), Test de Illinois (agilidad), tiempo para la distancia en 20 metros (velocidad) y el test Course de Navette (potencia aeróbica).

Procesamiento de datos

Para el análisis de las variables se utilizó el programa SPSS 19.0 para Windows y Microsoft Excel 2010. Se aplicó la prueba de normalidad Shapiro & Wilk. Así mismo, se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión como la media aritmética, desviación estándar y coeficiente de variación.

En otro sentido, se empleó el análisis de varianza de un solo factor (ANOVA), y las pruebas post ANOVA (HDS Tukey) para comparar el comportamiento de las variables en dependencia a los grupos de edad.

Por último, se aplicó el análisis factorial empleando la técnica de componentes principales para elaborar los modelos de selección.

Resultados y discusión

Indicadores antropométricos Dimensiones corporales totales (DCT)

Se presentó un comportamiento homogéneo para las variables evaluadas, exceptuando el peso, que obtuvo niveles de oscilación medios ($CV > 10\%$). Los datos evidenciaron una distribución estadística de los datos en condiciones de normalidad (test Shapiro & Wilk).

Tabla 2. Estadística descriptiva para las variables morfológicas

Edad (años)	Estatura (cm)*	Peso (kg)*	Perímetro de tórax (cm)	IMC (Kg/m ²)
13	155,07 ± 6,53	43,77 ± 6,21	74,99 ± 4,61	18,13 ± 1,65
14	164,69 ± 8,05	54,55 ± 8,11	78,82 ± 4,90	20,03 ± 1,76
15	170,65 ± 6,77	59,33 ± 6,07	81,67 ± 3,40	20,33 ± 1,13
16	171,80 ± 6,80	61,31 ± 6,65	85,01 ± 4,02	20,76 ± 1,42
17	175,38 ± 4,71	67,18 ± 6,69	87,60 ± 5,38	21,83 ± 1,85

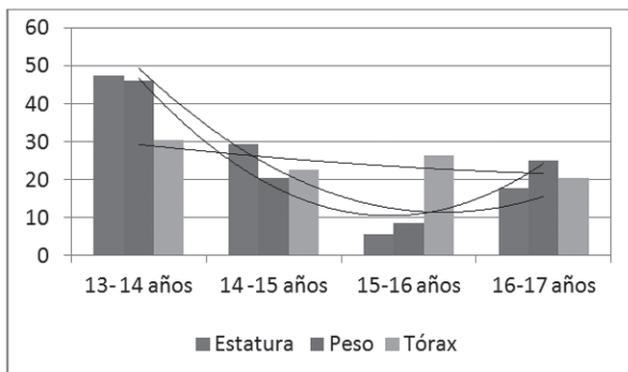
* Presentan diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$)

Se observan diferencias estadísticas para la estatura y el peso; sin embargo, solo son significativas, según la prueba post ANOVA, entre los grupos de 13, 14 y 15 años. En este sentido, Arboleda (2006) plantea que este comportamiento es característico de estos grupos etéreos, puesto que es un período en el cual se producen cambios en el sistema nervioso y endocrino que inducen cambios en el desarrollo sexual, aumento de masa corporal y estatura y una mejora significativa en la aptitud física.

Este comportamiento representa un elemento metodológico clave en el proceso de formación de los jóvenes futbolistas, ya que se deben considerar los ritmos individuales de maduración biológica como un factor imponderable para tomar decisiones sobre la orientación de las cargas y objetivos de entrenamiento del jugador. En este sentido, Malina et al. (2003) recomiendan, para los procesos de detección del talento, tener en cuenta los diferentes niveles y ritmos de maduración biológica, toda vez que los jóvenes jugadores de élite que presentan una maduración acelerada generalmente son mejor valorados que aquellos con una maduración lenta.

Se encontró que la estatura alcanzó un aumento total de 20,31 cm (diferencia entre el grupo de 13 y 17 años), lográndose observar que el mayor incremento se presenta entre los 13 y 14 años con 9,62 cm, que representa el 48% del aumento total. Así mismo, se observa un descenso considerable de la velocidad de crecimiento entre los 15 y 16 años, para luego volver a aumentar entre los 16 y 17 años, periodo en el cual los hombres presentan el último pico de crecimiento (Malina, 2003). Sin embargo, este comportamiento solo se presenta para la estatura y el peso, ya que el perímetro de tórax alcanza un aumento constante a partir de los 14 años.

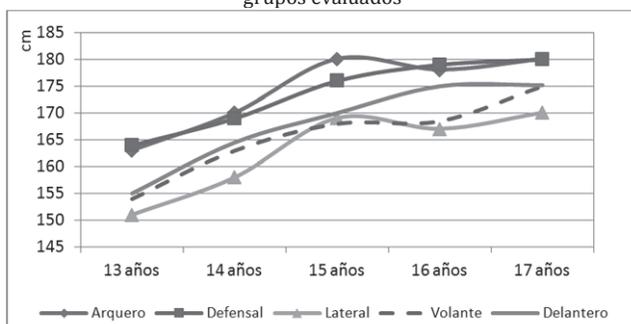
Gráfica 2. Aumentos anuales para las dimensiones corporales totales (%)



Con relación a los referentes internacionales, los jugadores evaluados presentan una estatura muy cercana a la reportada por Bansgbo (1994), Matkovic et Al. (2003), Carvalho et al. (2003), Gris (2008), Rienzi y Mazza (1998), Motta et al. (1997), Franks et al. (1999), Casáis et al. (2003), Villa et al. (2008), Serrato et al. (2004) y Cruz (1996) en jugadores europeos y suramericanos. No sucede esto con el peso, puesto que se reportan a nivel internacional valores superiores a los encontrados en esta investigación.

Las investigaciones realizadas por diversos autores coinciden en afirmar que si bien la estatura y la masa corporal no representan un impedimento para alcanzar el alto rendimiento, sí son un factor determinante para la elección de la posición de juego (Pellenc y Costa, 2006). En este sentido, al comparar los resultados alcanzados por los jugadores de las divisiones menores del club América con referentes internacionales, se puede concluir que se cumple con la tendencia mundial planteada por autores como Reilly et al. (2000), Bansgbo (1994), Matkovic et Al. (2003), Carvalho et al. (2003), Gris et al. (2008), Rienzi y Mazza (1998) y Motta et al. (1997), en la cual los porteros y defensores centrales son los más altos y pesados ($p \leq 0,05$). Por último, se observó que los volantes y laterales fueron los jugadores más pequeños en todos los grupos evaluados.

Gráfica 3. Comportamiento de la estatura por posición de juego para los grupos evaluados



Somatotipo

En la siguiente tabla se presentan los valores promedio y la desviación estándar para los tres componentes del somatotipo. Se observó una distribución normal según la prueba Shapiro & Wilk para todas las variables, pese a que el coeficiente de variación fue alto en cada grupo evaluado ($CV \% \geq 20$).

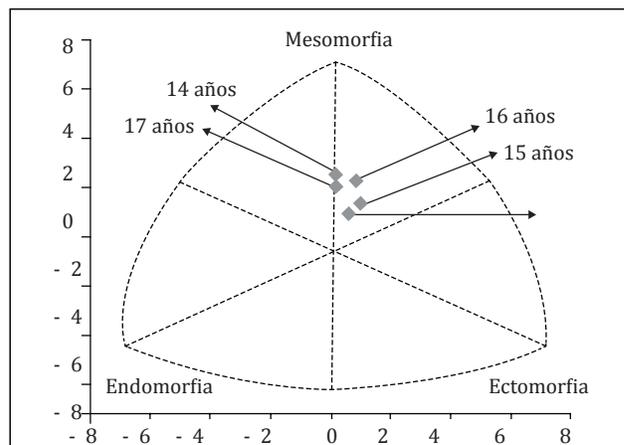
Tabla 3. Estadística descriptiva para los tres componentes del somatotipo

Edad (años)	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia*	Clasificación
13	3,1 ± 1,2	4,1 ± 1,1	3,7 ± 1,0	Mesomorfo balanceado
14	3,0 ± 1,1	4,4 ± 0,9	3,3 ± 0,9	Mesomorfo balanceado
15	2,6 ± 0,5	4,0 ± 0,8	3,6 ± 0,7	Ecto-mesomorfo
16	2,4 ± 0,7	4,3 ± 0,6	3,3 ± 0,8	Ecto-mesomorfo
17	2,8 ± 0,9	4,4 ± 1,0	3,0 ± 0,9	Mesomorfo balanceado

* Presentan diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$)

El somatotipo para la población evaluada se caracterizó por un marcado predominio de la mesomorfia, alcanzando los estándares internacionales que clasifican el somatotipo de futbolistas profesionales y juveniles de distinta nacionalidad como mesomorfo balanceado (Pellenc y Costa et al., 2002; Gris et al., 2003; Rienzi et al., 1998; Casajus, 2001; Garganta et al., 1993; Mazza y Zubeldia, 2003). Esta tendencia se manifestó en tres de los cinco grupos evaluados (13, 14 y 17 años), situación que plantea un comportamiento ideal, si se tiene en cuenta que los sujetos que poseen este tipo corporal tienen la característica de ejecutar constantemente movimientos rápidos, cortos y repentinos para pasar a los oponentes, saltar, acelerar, rematar o cambiar de dirección (Reilly y Thomas, 2000; Zúñiga y De León, 2007).

Gráfica 4. Somatotipo de jugadores del club América de Cali



Casajús (2001) y Gil et al. (2007) han encontrado en sus investigaciones variaciones del somatotipo, en dependencia al tipo de actividad y entrenamiento específico que realizan los jugadores para cumplir con el rol que demanda cada posición de juego. En los jugadores evaluados estas variaciones se evidenciaron entre los porteros y defensas, que presentaron un predominio del somatotipo ecto-mesomórfico, mientras que en los laterales, volantes y delanteros el tipo corporal dominante fue el mesomorfo balanceado. Sin embargo, estas diferencias no alcanzaron a ser significativas estadísticamente.

Indicadores de preparación física

Las exigencias físicas, competitivas y de entrenamiento a las que están expuestos los jugadores son multifactoriales y están determinadas por el nivel de competencia, el estilo de juego, la posición y las condiciones ambientales (temperatura, altura, horario, etc.). Es un juego deportivo de carácter acíclico e intervalado en el que se presentan actividades con esfuerzos máximos de poca duración y ejercicios de baja intensidad; por ejemplo: aceleraciones y desaceleraciones, carreras angulares con cambios de dirección, saltos y carreras para competir por la posesión del balón, marcas, eludir al rival, entre otras (Rienzi et al., 1998; Izquierdo et al., 2008). En este sentido, la preparación física de los futbolistas debe estar orientada a alcanzar el perfeccionamiento de las cualidades físicas más requeridas durante el juego; entre estas se destacan la velocidad, la resistencia, la agilidad y la fuerza (Godik y Popov, 1993).

En la siguiente tabla se presentan los valores promedio y las desviaciones estándar de las evaluaciones realizadas. Las variables estudiadas alcanzaron un comportamiento homogéneo ($CV < 10\%$) y unas condiciones de normalidad estadística en la distribución de los datos. Excepto para la prueba de flexibilidad, en las demás variables se presentaron diferencias significativas entre los grupos, siendo más representativas entre los 13, 14 y 15 años.

Tabla 4. Descriptivos para los indicadores de condición física

Edad (años)	Salto horizontal (cm)*	Flexibilidad (cm)	Agilidad (seg)*	20 metros (seg)*	VO2 máximo (ml/kg/min)*
13	175,67 ± 13,61	8,67 ± 5,10	13,70 ± 0,70	3,97 ± 0,45	51,76 ± 2,29
14	194,43 ± 17,42	12,13 ± 3,45	13,91 ± 0,69	3,40 ± 0,16	54,34 ± 3,05
15	206,14 ± 14,80	10,25 ± 6,34	14,29 ± 1,01	3,43 ± 0,15	54,35 ± 2,61
16	223,50 ± 14,58	12,02 ± 5,72	13,95 ± 0,93	3,15 ± 0,18	56,21 ± 3,00
17	224,88 ± 21,62	11,35 ± 6,62	14,28 ± 0,56	3,37 ± 0,17	54,31 ± 3,89

* Presentan diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$)

El comportamiento en el test de flexibilidad indica que a pesar del paso del tiempo, no se observa una evolución significativa en la elasticidad isquiolumbar de los futbolistas evaluados. Esta tendencia es similar a la planteada por Vaeyens et al. (2006) en futbolistas europeos entre 13 y 16 años. Sin embargo, sus resultados fueron claramente superiores a los alcanzados por los jugadores vallecaucanos, con diferencias cercanas a los 10 cm para cada grupo.

Los resultados para el test de agilidad y el tiempo para la distancia en 20 metros plantean diferencias estadísticas significativas entre el grupo de 13 años y los otros jugadores ($p \leq 0,05$). En este sentido, Carreño y De Armas (2006) han encontrado en sus investigaciones que entre los 13 y 14 años se logran los máximos rendimientos en la manifestación de las capacidades de velocidad, gracias a la alta actividad del sistema nervioso que genera una mejoría considerable en la coordinación neuromotora; a partir de los 15 años el rendimiento en estas variables es proporcional al incremento de las posibilidades de fuerza muscular y el dominio de la técnica deportiva.

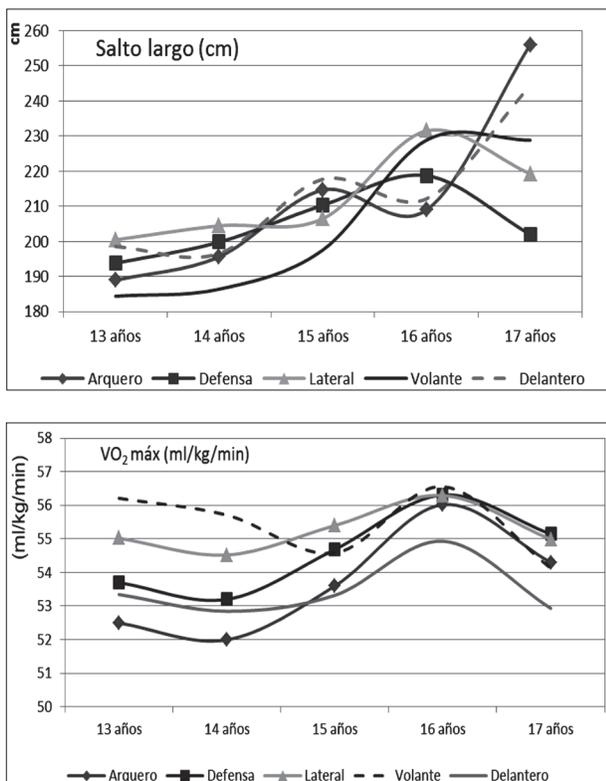
Con relación a la potencia de miembros inferiores, se observó un incremento anual aproximado de 15 cm desde los 13 hasta los 16 años. Estos hallazgos se confirmaron al realizar la prueba ANOVA (post hoc HSD Tukey), ya que las diferencias significativas solo se presentaron entre el grupo de 17 años y el resto de jugadores evaluados ($p \leq 0,05$). Los resultados encontrados fueron inferiores en 10 cm aproximadamente a los encontrados por Mazza y Zubeldía (2003) en jóvenes futbolistas argentinos de 14 a 16 años, pero superiores en comparación con los datos aportados por Vaeyens et al. (2006) para futbolistas europeos, en los cuales se obtuvo un mejor desempeño para los futbolistas americanos (U13: 170,1 - U14: 182,3 - U15: 193,4 y U16: 201,5 cm).

El consumo máximo de oxígeno presentó un comportamiento homogéneo, toda vez que el coeficiente de variación indicó bajos niveles de oscilación. Se logró establecer que el grupo de 17 años presenta valores para el VO2 máximo inferiores a los reportados por Bangsbo para jugadores profesionales daneses e italianos (65 y 61,7 ml/kg/min respectivamente), por Helgerud et al. (2001) en noruegos élite de 18,1 años (64,3±3,9 ml/kg/min), y por Pereira (2003) en el seleccionado brasileño sub 20 (63,2 ± 3,8 ml/kg/min); no obstante, al compararlos con investigaciones en equipos brasileños y mexicanos, se observa un mejor desempeño en los jugadores evaluados (Castro y Barros, 2000; Zúñiga et al., 2008).

Con respecto a las otras categorías, se reportan dos investigaciones en jugadores ingleses de 16 años en los cuales Reilly et al. (2000) y Franks et al. (1999) encontraron un VO₂ máximo de 59 ml/kg/min, valor similar al presentado por los jugadores americanos evaluados en esta investigación. Así mismo, al relacionar los resultados con referentes suramericanos, encontramos una mayor capacidad aeróbica que la hallada por Abrantes et al. (2000) y por Aptus (1998) en los seleccionados brasileños y argentinos sub 17 ($55,4 \pm 2,7$ y $53 \pm 6,23$ respectivamente).

El análisis por posición de juego plantea variaciones en los valores promedio para las variables evaluadas, aunque no fueron estadísticamente significativas. Autores como Zuñiga et al. (2008), Motta et al. (1997), Carvalho et al. (2003) y Wilson et al. (2004) han encontrado en futbolistas mexicoamericanos, colombianos, portugueses e irlandeses, que los delanteros son los jugadores que presentan un mejor desarrollo de la fuerza explosiva, mientras que los laterales son los que reportan los valores mas bajos. Con relación al consumo máximo de oxígeno, autores como Bangsbo (1994), Castro y Barros (2000), Pereira (2003) y Mazza (2003) reportaron en futbolistas daneses ($65 \pm 3,5$), brasileños ($59,9 \pm 8,3$ y $63,1 \pm 2,3$) y argentinos ($59,9$ ml/kg/min) que los defensores centrales son los jugadores que presentan una mejor performance aeróbica, mientras que en los porteros se observa un comportamiento contrario.

Gráfica 5. Dinámica de la condición física por posición de juego



Características modelo

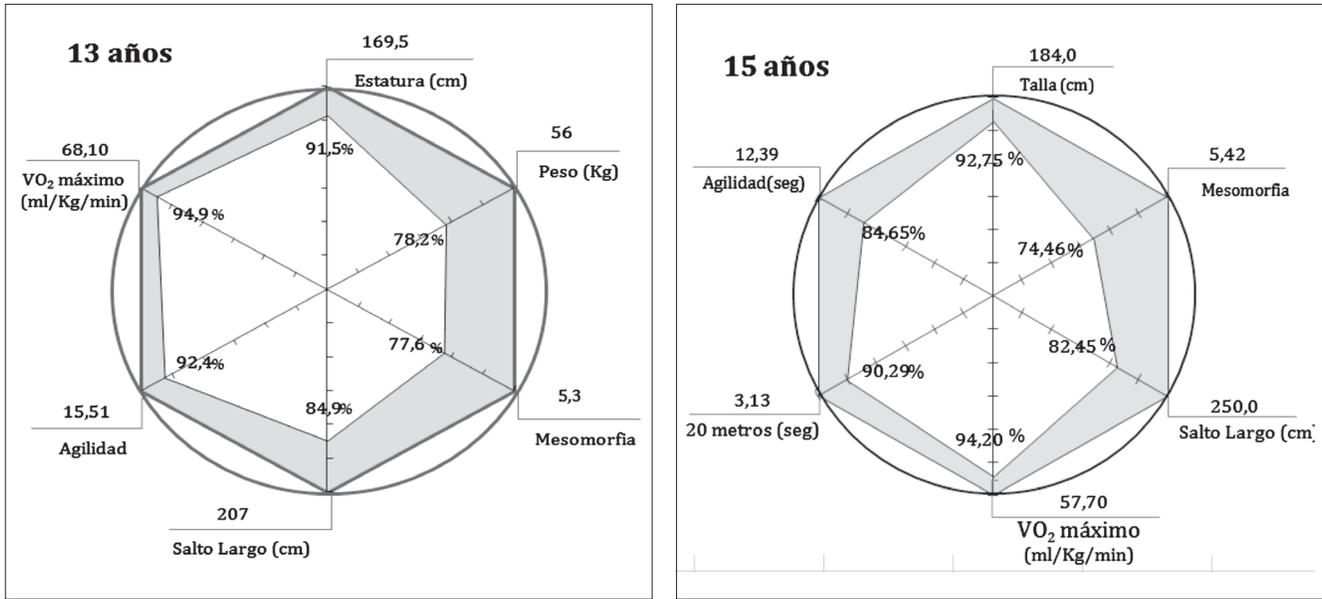
La evaluación de los procesos de selección deportiva debe contemplar la evaluación de aquellos factores propios de cada disciplina deportiva que sean más estables, informativos y que posean un mayor nivel de relación con el resultado deportivo. Es por esto que el modelo característico de selección deportiva surge como una excelente alternativa para la evaluación de estos procesos, ya que Leiva y Cruz (1999) consideran que recogen el conjunto de normativas y exigencias importantes de los componentes de la maestría deportiva que caracterizan el estado de preparación que debe alcanzar un deportista en un momento dado.

Para realizar los modelos por grupo, se empleó el análisis factorial para establecer el peso factorial de las variables que determinan el rendimiento deportivo en los jugadores evaluados. Mediante la técnica de componentes principales se procedió a concentrar las variables en una matriz rotada por grupo. Se eliminaron del análisis aquellas variables que representaban índices o que surgían a partir de cálculos entre dos variables, como por ejemplo el IMC (peso Kg/estatura m).

El análisis de componentes principales estableció para el modelo de los jugadores de 13 años dos componentes que recogen el 82,72% de la varianza total acumulada; en el primer factor las variables morfológicas alcanzaron el mayor peso factorial (estatura, peso y mesomorfia), mientras que en el segundo se encontraron las variables motoras (agilidad y salto largo) y el consumo de oxígeno. Por su parte, el análisis para el grupo de 14 años plantea tres factores que acogen el 80% de la varianza total; en el primero se encuentra la estatura y el peso, en el segundo la variable con mayor peso factorial fue la mesomorfia, mientras que el tercer componente recoge las variables motoras.

En el caso de los jugadores de 15 y 16 años, el análisis factorial planteó tres componentes para cada modelo que representaban el 80,43% y el 79,22 de la varianza total acumulada, respectivamente. En cada matriz se observa el predominio de las variables motoras y funcionales, toda vez que de las seis que conforman el modelo, solo dos son morfológicas (estatura y mesomorfia). El modelo gráfico para el grupo de 15 años muestra seis variables, mientras que el grupo de 16 años tiene cinco variables. Nuevamente la estatura es la variable con valores más cercanos al máximo (92 y 91,3% respectivamente), mientras que la mesomorfia es la variable con un porcentaje inferior al 75%.

Gráfico 6. Características modelo para los 13 y 15 años

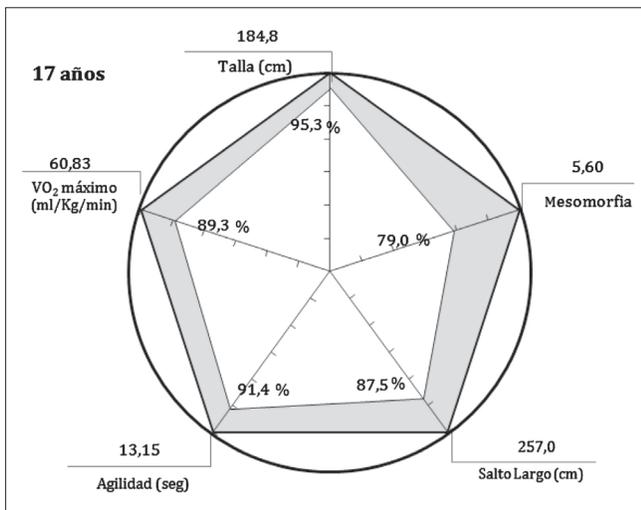


Por último, el grupo de 17 años contó con tres componentes que representaban el 75,59% de la varianza total. Nuevamente se observa un predominio de las variables motoras y funcionales, toda vez que en estas edades determinan en gran medida el rendimiento del jugador. El mayor peso factorial lo obtuvo la mesomorfia en el grupo de 17 años (0,911) y el consumo máximo de oxígeno en el de 18 años (0,914). El modelo gráfico para estos grupos tiene cinco variables (tres motoras y dos morfológicas). En los dos grupos, solo la estatura presenta porcentajes altos (95% respecto al valor máximo), comportamiento contrario al observado en la mesomorfia, toda vez que el promedio alcanzado por los jugadores es inferior al 79% del valor máximo.

A partir del análisis factorial se crearon las características modelo para cada grupo evaluado. Sin embargo, no basta solo con conocer cuáles son las variables que representan las cualidades que debe tener el futbolista en cada edad. Además de esto, es importante valorar el rendimiento de los futbolistas evaluados mediante una tabla de calificación.

La tabla de calificación creada a partir del promedio y la desviación estándar de cada variable incluida dentro del modelo característico (Zatsiorky, 1989), consta de siete intervalos (se toma 7 como el valor máximo y 1 como el mínimo). A continuación se presenta el comportamiento de los jugadores evaluados en las variables más representativas.

Gráfico 7. Características modelo para los 17 años



Grupo de 17 años

En promedio, el 20% de los evaluados consiguieron 6 o más puntos en todas las variables (excepto para el VO₂, que solo fue del 11%). No obstante, más del 50% de la población de jugadores en las variables mesomorfia, agilidad y salto largo, presentaron un mal desempeño, ya que obtuvieron menos de 3 puntos en la calificación de las variables.

Grupo de 16 años

Tanto para el test de salto largo como la mesomorfia, el 30% los jugadores evaluados fueron calificados con 6 o más puntos, lo que indica un excelente desempeño en estas variables. Así mismo, cerca del 60% presentó una calificación mayor a 4 puntos (es decir, se ubican por encima del promedio).

Grupo de 15 años

Pese a que en la estatura y la agilidad el 55% de los jugadores se ubicó por debajo de los tres puntos, el rendimiento del grupo fue satisfactorio, ya que en la otras variables aproximadamente el 52% de la población se ubicó por encima de los 4 puntos. Además, en todas las variables cerca del 18% alcanzó más de 6 puntos.

Grupo de 14 años

El 30% de los jugadores alcanzó satisfactoriamente más de 6 puntos en la mesomorfia, mientras que en las otras variables el porcentaje fue de 15% aproximadamente. No obstante, para el salto largo, consumo de oxígeno y peso, el porcentaje de jugadores que se ubicó entre 1 y 3 puntos fue de 52%.

Grupo de 13 años

En las variables morfológicas el desempeño no fue el mejor, ya que en promedio 62% de los jugadores se ubicó entre 1 y 3 puntos. Por su parte, en las variables motoras el porcentaje de futbolistas que se encuentran entre 1 y 3 puntos fue de 44%, mientras el de los que superaron los 4 puntos fue de 55% aproximadamente. Así mismo, cerca del 16% alcanzó más de 6 puntos.

Tabla 5. Baremos de calificación para las características modelo

Club	Variable	1	2	3	4	5	6	7
		X - 1,5	X - 1,0	X - 0,5	X + 0,5	X + 1,0	X + 1,5	X + 2,0
13 años	Talla (cm)	≤ 148,52	148,53-151,78	151,79-155,06	155,07-158,33	158,34 -161,59	161,60 -164,86	≥ 164,87
	Peso (Kg)	≤ 37,55	37,56 - 40,65	40,66 - 43,76	43,77 - 46,87	46,88 - 49,98	49,99- 53,08	≥ 53,09
	Mesomorfia	≤3,00	3,01 - 3,56	3,57-4,13	4,14-4,70	4,71 - 5,26	5,27 - 5,82	≥ 5,83
	Salto largo (cm)	≤ 162,04	162,05 -168,85	168,86 -175,66	175,67 -182,47	182,48 -189,27	189,28 -196,08	≥ 196,09
	Agilidad (seg)	≥ 17,40	17,39 -17,05	17,04 -16,71	16,70 -16,34	16,33 -15,99	15,98 -15,65	≤ 15,64
	VO2 máximo (ml/kg/min)	≤ 49,45	49,46 - 50,60	50,61 - 51,75	51,76 - 52,90	52,91 - 54,05	54,06 - 55,2	≥55,3
14 años	Talla (cm)	≤ 156,63	156,64 -160,65	160,66 -164,68	164,69 -168,71	168,72 -172,73	172,74 -176,76	≥ 176,77
	Peso (Kg)	≤ 46,43	46,44 - 50,48	50,49 - 54,54	54,55 - 58,60	58,61 - 62,66	62,67 - 66,71	≥ 66,72
	Mesomorfia	≤3,52	3,53 - 3,97	3,98 - 4,42	4,43 - 4,87	4,88 - 5,31	5,32 - 5,76	≥5,77
	20 metros (seg)	≥3,56	3,55 - 3,48	3,47 - 3,41	3,40 - 3,31	3,30 - 3,23	3,22-3,15	≤ 3,14
	Agilidad (seg)	≥ 14,61	14,60 -14,26	14,25 -13,92	13,91 -13,56	13,55-13,21	13,20 -12,86	≤ 12,85
	VO2 máximo (ml/kg/min)	≤ 51,27	51,28 - 52,80	52,81 - 54,33	54,34 - 55,86	55,87 - 57,39	57,40 - 58,91	≥ 58,92
15 años	Talla (cm)	≤ 163,87	163,88 -167,25	167,26 -170,64	170,65 -174,04	174,05 -177,42	177,43 -180,81	≥ 180,82
	Mesomorfia	≤3,20	3,21-3,61	3,62 - 4,02	4,03 - 4,44	4,45 - 4,85	4,86 - 5,26	≥5,27
	Agilidad (seg)	≥ 15,31	15,30 -14,80	14,79 -14,30	14,29 -13,78	13,77 -13,28	13,27 -12,77	≤ 12,76
	20 metros (seg)	≥3,59	3,58 - 3,51	3,50 - 3,44	3,43 - 3,35	3,34 - 3,28	3,27 - 3,20	≤3,19
	Salto largo (cm)	≤ 191,32	191,33 -198,72	198,73-206,13	206,14-213,53	213,54 - 220,93	220,94 - 228,33	≥ 228,34
	VO2 máximo (ml/kg/min)	≤ 51,73	51,74 - 53,03	53,04 - 54,34	54,35 - 55,65	55,66 - 56,96	56,97 - 58,26	≥ 58,27
16 años	Talla (cm)	≤ 164,99	165,00 -168,39	168,40 -171,79	171,80 -175,20	175,21 -178,60	178,61 -182,00	≥ 182,01
	Mesomorfia	≤3,62	3,63 - 3,94	3,95 - 4,27	4,28 - 4,59	4,60 - 4,91	4,92 - 5,23	≥5,24
	Salto largo (cm)	≤ 208,93	208,92 - 216,20	216,21 - 223,49	223,50-230,78	230,79 - 238,07	238,08 - 245,36	≥ 245,37
	20 metros (seg)	≥3,33	3,32 - 3,24	3,23 - 3,16	3,15 - 3,05	3,04 - 2,96	2,95 - 2,87	≤2,86
	VO2 máximo (ml/kg/min)	≤ 53,19	53,20 - 54,69	54,70 - 56,20	56,21 - 57,70	57,71 - 59,21	59,22 - 60,71	≥ 60,72
17 años	Talla (cm)	≤ 170,65	170,66 -173,01	173,02 -175,37	175,38-177,73	177,74 -180,09	180,10 -182,45	≥ 182,46
	Mesomorfia	≤3,30	3,31 - 3,72	3,73-4,15	4,16-4,58	4,59 - 5,00	5,01 - 5,42	≥5,43
	Salto largo (cm)	≤ 203,25	203,26 - 214,07	214,08 - 224,87	224,88 - 235,69	235,70 - 246,49	246,50 - 257,30	≥ 257,31
	Agilidad (seg)	≥ 14,84	14,83 -14,56	14,55 -14,29	14,28 -13,99	13,98 -13,71	13,70 -13,44	≤ 13,43
	VO2 máximo (ml/kg/min)	≤ 50,41	50,42 - 52,35	52,36 - 54,30	54,31 - 56,26	56,27 - 58,20	58,21-60,15	≥ 60,16

Conclusiones

Las variables evaluadas en esta investigación presentaron una distribución normal según la prueba Shapiro & Wilk; esto se ve reflejado, además, en el comportamiento del coeficiente de variación, que en un alto número de variables presentó niveles de oscilación menores al 10%.

Los resultados obtenidos por los futbolistas evaluados permiten concluir que un alto número de variables se encuentran dentro de los parámetros internacionales en cada grupo de edad. Por ejemplo, el comportamiento de la estatura (cm) y la mesomorfia.

En cuanto al análisis por posición de juego, no se presentaron grandes diferencias en lo concerniente a las variables, mientras que, en cuanto a las dimensiones corporales, se presentan algunas discrepancias en la estatura de los defensas y los laterales en los 13 y 16 años, así como en la mesomorfia de los volantes y los delanteros de 17 años.

Respecto a los modelos de selección deportiva, el análisis factorial permitió establecer modelos con un alto porcentaje de la varianza total en cada grupo. Se incluyeron en cada modelo variables morfológicas (estatura, mesomorfia, peso), motoras (agilidad, 20 metros y salto largo) y funcionales (VO₂ máximo). A partir de los 15 años se presenta un predominio de variables motoras sobre las morfológicas.

Por último, cerca del 17% de los jugadores evaluados en cada categoría obtuvo más de 6 puntos en la tabla de calificación. Igualmente, se nota un rendimiento bajo en los jugadores de 13 años, toda vez que en gran parte de las variables que conforman el modelo, el 60% de ellos alcanzó menos de 3 puntos de calificación.

Referencias

- Acero, J. (2002). *Cineantropometría: fundamentos y procesos*. Cali: Escuela sin fronteras.
- Alba, A. (2005). *Test funcionales, cineantropométricos y prescripción de entrenamiento en el deporte y la actividad física*. Armenia: Ed. Kinesis.
- Arboleda, S. (2000). *Elaboración de perfiles morfo-funcionales y motores de los niños y jóvenes*. Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle. No publicado.
- Bangsbo, J. (1991). *Entrenamiento de la condición física del fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Casáis, S., Crespo, J., Domínguez, E. y Lago, C. (2004). *Relación entre parámetros antropométricos y manifestaciones de fuerza y velocidad en futbolistas en edad de formación*. Vigo: Universidad de Vigo.
- Cruz, J. (1985). Particularidades del desarrollo físico de escolares manizalitas durante el periodo de maduración sexual. *Revista Educación Física y Recreación*. Vol 7 (1-2), 37-41.
- Cruz, J. (1995). *Estudio sobre las relaciones observadas entre algunos índices antropométricos, motores y psicofuncionales de futbolistas en edades de 12 y 18 años*. Cali: Universidad del Valle.
- Gris, G., Dolce, P., Giacchino, D. y Lentini, N. (2003). *Análisis antropométrico de futbolistas argentinos y mexicanos*. Argentina: Centro de Medicina del Deporte y Actividades Físicas.
- Godik, M. y Popov, A. (1995). *La preparación de futbolistas*. Barcelona: Paidotribo.
- Hahn, E. (1989). *Entrenamiento con niños: teoría, práctica, problemas específicos*. Barcelona: Martínez Roca.
- Izquierdo, J., Zarzuela, R., Sedano, S., De Benito, A., Salgado, I. y Cuadrado, G. (2008). Estudio comparativo de factores antropométricos y físico-técnicos en jóvenes futbolistas de élite de ambos sexos, en función de la posición habitual de juego. *Actas V Congreso Asociación Española de Medicina del Deporte*.
- Leiva, J. (2010). *Selección y orientación de las reservas deportivas*. Armenia: Ed. Kinesis.
- Leiva, J. y Cruz, J. (1996). Selección deportiva a partir de modelos característicos. *Educación Física y Recreación*, 1(4), 63-77.
- Lorenzo Calvo, A. (2002). La detección del talento en los deportes colectivos. *Revista Kronos*. Vol 1, 15-23.
- Malina, R. (2003). Growth and maturity status of young soccer (football) players. En T. Reilly & M. Williams (Eds.). *Science and soccer* (2nd ed. pp. 287-306). London: Routledge.
- Malina, R., Ribeiro, B., Aroso, J. & Cumming S. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*. Vol 41, 290-295.
- Mazza, O y Zubeldía, G. (2006). Características antropométricas funcionales en futbolistas de 14 a 15 años pertenecientes a Racing Club. (en línea). *Sobreentrenamiento*. Disponible en: www.sobreentrenamiento.com/publicar/articulo.asp?id=215 [Recuperado el 16 de noviembre de 2008].
- Motta, F., Cruz, J. y Leiva, J. (1997). Características morfológicas, bioquímicas y motoras de los futbolistas pertenecientes a la escuadra profesional del Deportivo Cali. *Educación Física y Recreación*, 1, 87-96.
- Paoli, P., Silva, C. y Soares, A. (2008). Tendência atual da detecção, seleção e formação de talentos no futebol brasileiro. *Revbras Futebol*. Vol. 1, 38-52.

- Ramos, J. (2010). *Estudio comparativo de las características morfológicas, funcionales y motoras de los futbolistas de las divisiones menores de Millonarios de Bogotá y América de Cali como criterio de orientación y selección deportiva*. Tesis para optar al título de Licenciado en Educación Física y Deporte. Universidad del Valle. Área de Educación Física y Deporte.
- Reilly, T., Bangsbo, J. y Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*. Vol 18, 669 – 683.
- Reilly, T. y Williams, A. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 18, 657-667.
- Reilly, T., Williams, A., Nevill, A. y Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sport Sciences*. Vol 18, 695-702.
- Vaeyens, R., Malina, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J. y Philippaerts, R. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine*. Vol 40, 928–934.
- Weineck, J. (1999). Fútbol total: entrenamiento físico del futbolista. Barcelona: Paidotribo.
- Zúñiga, U. y De León Fierro, L. (2007). Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. Vol.9 (3), 29-36.