

# Caracterización de la fuerza explosiva en futbolistas de la categoría sub 15 de Villavicencio, Meta

Diego Alejandro Rojas Jaimes/ Jeffersson Adrián Gómez González/ Leandro Ignacio Méndez Brochero

## Introducción

Como bien lo dice el profesor Cadierno Matos<sup>1</sup> la fuerza es una de las premisas en el desarrollo de las demás capacidades motrices, es por ello que muchos especialistas en el mundo, la llaman “ la capacidad madre”. Desde este punto radica la importancia de la fuerza para el ser humano, puesto su rendimiento motriz esta altamente influenciado por el grado de desarrollo de su capacidad de la fuerza, de hecho no habría movimiento alguno, si no tuviéramos aunque sea un nivel mínimo de esta capacidad, por tal razón su gran relevancia y utilidad en la planificación del entrenamiento de las diversas disciplinas deportivas donde el fútbol no es la excepción. No en vano es la fuerza uno de los factores que más se ha estudiado en los últimos tiempos.

El fútbol considerado el deporte rey, catalogado como el mejor espectáculo del mundo, siendo tal vez uno de los deportes que más masificación publicitaria y comercial recibe, se caracteriza cada vez más por acciones motrices que se realizan a una mayor intensidad, donde esfuerzos de tipo explosivo como sprints, saltos, duelos y pateos son acciones importantes y demandan un alto desarrollo de fuerza explosiva. “La fuerza explosiva, es de vital importancia en deportes de cooperación-oposición como el fútbol. Su entrenamiento adaptado a las características regionales de competición permite sacar provecho de sus efectos. Puesto que sin desmeritar a las otras capacidades condicionales, esta manifestación genera la mayoría de las acciones decisivas en la obtención de los resultados”<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta la importancia de la fuerza explosiva en el fútbol, es primordial realizar una caracterización de la manifestación de ésta en los futbolistas sub 15 de Villavicencio, resaltando para tal proceso la necesidad de evaluar las manifestaciones: explosiva y elástico-explosiva en los deportistas seleccionados por medio del test de salto vertical en plataforma de contacto. Así se podrá Identificar el comportamiento de las manifestaciones de fuerza por individuo y posición de juego para finalmente proponer una herramienta de comparación y seguimiento del proceso de entrenamiento y evaluación de la fuerza, que sirva de apoyo a la hora de diseñar y ejecutar planes de entrenamiento contextualizados.

## Metodología

Tipo de investigación: Cuantitativa de tipo descriptiva.

La investigación cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la estadística; para que exista investigación cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea lineal. Es decir, que haya claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente donde se inicia el problema, en cual dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos<sup>3</sup>.

1 CADIerno MATOS, Oscar. Clasificación y características de las capacidades motrices. En : Revista digital [en línea]. N° 61, junio, 2003. <http://www.efdeportes.com/efd61/capac.htm> . [Citado el 24 de Marzo de 2010]

2 LEAL RUIZ, Oscar. y RUIZ DE LA CRUZ, Luis. Fuer-

za explosiva en el futbolista profesional del club deportivo independiente Medellín durante la segunda temporada competitiva del 2006. Medellín, 2007, 106p. Monografía de grado (Entrenamiento deportivo). Universidad de Antioquia. Instituto Universitario de Educación Física. [en línea], Disponible en : <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/116-fuerza.pdf>

3 ZACARÍAS ORTIZ, Eladio. Así se Investiga: Pasos para hacer una Investigación. Clásicos Roxsil. 2000.

Tabla 1. Composición de la muestra por los diferentes clubes evaluados.

| Club                 | Individuos | Edad Promedio (Años) | Masa Promedio (Kg) | Porcentaje de representación (%) |
|----------------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|
| A1                   | 19         | 14,58                | 57,00              | 19,79                            |
| B1                   | 18         | 14,72                | 61,00              | 18,75                            |
| C1                   | 19         | 14,95                | 58,53              | 19,79                            |
| D1                   | 19         | 14,68                | 55,58              | 19,79                            |
| E1                   | 21         | 14,67                | 57,05              | 21,87                            |
| <b>Total general</b> | <b>96</b>  | <b>14,72</b>         | <b>57,78</b>       | <b>100</b>                       |

### Población

La población evaluada son los futbolistas sub 15 rama masculina de la ciudad de Villavicencio, Departamento Meta - Colombia. La muestra fue no probabilística, para conveniencia de los investigadores se opta por tomar los 5 clubes con mayor organización según la liga de fútbol del Meta, siendo compuesta por 96 futbolistas con edad promedio de 14,72 años y masa promedio 57,78 Kg, integrantes de los diferentes clubes evaluados (tabla 1; grafica 1), quienes participaron de forma voluntaria y con el respectivo visto bueno de los Directivos del Club, Entrenadores; y el consentimiento de Acudientes.

Teniendo en cuenta que en el análisis de los resultados se clasifican los individuos según su posición de juego, es preciso discriminar la composición de la muestra según este criterio (tabla 2; gráfica 2).

Gráfica 1. Disposición gráfica de la composición de la muestra según el club.



### PROTOCOLO EVALUACIÓN

La prueba comienza por el calentamiento entre 5-10 minutos a los sujetos a evaluar, con base en estiramientos de miembros inferiores, saltos simples y repetitivos, se realizan los saltos a evaluar como forma de aprendizaje. Se procede a realizar los saltos simples sobre la plataforma. De cada salto se hacen dos intentos, los cuales se promedian en el análisis estadístico. Se va guardando cada salto y al cambiar de tipo de salto se graba en el archivo. Se debe permitir un breve descanso al menos (tres minutos) al cambiar el tipo de salto.

Los saltos simples se realizaron en el siguiente orden:

- ABALAKOV BIPODAL
- CONTRA MOVIMIENTO
- SQUAT JUMP

Gráfica 2. Disposición gráfica de la composición de la muestra según posición de juego.



Tabla 2. Composición de la muestra según la posición de juego.

| Posición de juego    | Individuos | Edad Promedio (Años) | Masa Promedio (Kg) | Porcentaje de representación (%) |
|----------------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|
| PORTERO              | 7          | 14,71                | 56,71              | 7,29                             |
| CENTRAL              | 15         | 14,80                | 63,60              | 15,62                            |
| LATERAL              | 18         | 14,72                | 59,56              | 18,75                            |
| V. MARCA             | 12         | 14,75                | 60,83              | 12,5                             |
| VOLANTE              | 27         | 14,59                | 55,00              | 28,12                            |
| DELANTERO            | 17         | 14,82                | 53,47              | 17,70                            |
| <b>Total general</b> | <b>96</b>  | <b>14,72</b>         | <b>57,78</b>       | <b>100</b>                       |

Respecto a los saltos con los brazos en la cintura (CMJ) se fue muy estricto en estos saltos con la técnica, no soltar los brazos, flexionar las rodillas hasta aproximadamente 90 grados. Si se sale de la plataforma, suelta los brazos o se registra mal alguno de los saltos, debe repetirse la prueba; de lo contrario se dejará ese intento.

#### 4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se registraron en una base de datos en el programa AXON JUMP y fueron analizados utilizando el paquete estadístico del Programa Microsoft Excel versión 2007. Tanto para la tabulación de datos, como para el análisis de los resultados. Los sujetos fueron clasificados por club y posición de juego, teniendo en cuenta lo dicho por autores chilenos:

“La importancia de los roles dentro de un equipo es gravitante para el buen funcionamiento de este. Contrariamente a la tendencia imperante en la actualidad en que pareciera desecharse a los especialistas, privilegiando a los jugadores poli funcionales que pueden desempeñarse en muchos puestos, mi opinión es que cada puesto reúne ciertas características particulares que deben trabajarse poniéndose énfasis en distintas destrezas o habilidades técnicas, tácticas, físicas y psicológicas que deben poseer los jugadores. Esto es muy importante para el entrenamiento específico que debe efectuarse”<sup>4</sup>.

El tratamiento estadístico de los datos se desarrolla en dos etapas siendo la primera la descripción de los valores utilizando medidas de tendencia central (promedio, desviación estándar), en lo concerniente a los tres saltos evaluados (ABK, CMJ y SJ), al índice de elasticidad y utilización de los brazos. En la segunda etapa para el diseño del instrumento se utiliza la metodología de la distribución de intervalos en la cual se plantean 5 categorías en cada variable para de esa forma generar la tabla de valoración para las variables dependientes del presente estudio.

#### Resultados

Para el análisis de datos se propone la siguiente metodología como plan de análisis, en primer lugar es importante aclarar que se tienen dos tipos de datos, referente a las mismas variables, unos corresponden a los resultados numéricos obtenidos con la aplicación del protocolo y por otro lado se encuentran los datos de organización de acuerdo a los resultados y a las categorías de valoración que tiene el test. La propuesta supone realizar un análisis de datos desde los clubes evaluados y desde los individuos según posición de juego.

En cuanto a los datos del consolidado final del proceso evaluativo se observa en la (tabla 3), los valores promedio y de desviación estándar (S) del total de la población y de cada uno de los clubes evaluados que conforman la muestra general, para

4 FÚTBOL PF CHILE. FUTBOL - Los Puestos y las Posiciones [en línea]. <http://www.futbol-pf-chile.com/>

[futbol/content/view/52/2/](http://futbol/content/view/52/2/) [Citado el 4 de Agosto de 2010.

Tabla 3. Resultados por club de los saltos (ABK), (CMJ) y (SJ).

| DATOS                   | ABK          |             | CMJ          |             | SJ           |             |
|-------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                         | Promedio     | S           | Promedio     | S           | Promedio     | S           |
| <b>CLUB</b>             |              |             |              |             |              |             |
| A1                      | 38,21        | 6,19        | 33,12        | 5,11        | 29,23        | 4,71        |
| B1                      | 37,22        | 6,05        | 32,94        | 5,08        | 29,02        | 4,74        |
| C1                      | 39,13        | 4,59        | 33,61        | 4,25        | 32,05        | 4,39        |
| D1                      | 37,15        | 5,20        | 32,74        | 4,77        | 29,63        | 4,16        |
| E1                      | 35,51        | 5,41        | 29,96        | 5,61        | 26,98        | 5,58        |
| <b>Promedio general</b> | <b>37,41</b> | <b>5,53</b> | <b>32,56</b> | <b>4,85</b> | <b>29,34</b> | <b>4,94</b> |

nuestro caso se hace referencia a los datos obtenidos en el salto de Abalakov (ABK), salto con contra-movimiento (CMJ) y el salto Squat Jump (SJ).

Realizando una comparación con los promedios arrojados en el estudio "Cuantificación y evolución de la saltabilidad en niños practicantes de fútbol de campo"<sup>5</sup> donde el promedio para futbolistas de 14 años es: (ABK: 36,4), (CMJ: 28,3) y (SJ: 26,3). Es importante resaltar que para nuestro caso el promedio general de los tres saltos esta por encima del promedio referencia.

Respecto a los clubes en el primer salto (ABK) se detecta solo al club E1 por debajo del promedio referencia; en lo concerniente a los otros saltos (CMJ) y (SJ) todos están por encima del promedio referencia lo cual explica el comportamiento del promedio general. Cabe aclarar que la población del estudio tomado como referencia son futbolistas de 14 años y en nuestro caso son futbolistas con una edad promedio de 14,72 años, clara tendencia a los 15 años lo cual explica el incremento en el promedio, si tenemos en cuenta el hallazgo de los investigadores Nelson Mariño y Arles Ortega "la fuerza explosiva de acuerdo a la edad presenta mejoras significativas"<sup>6</sup>. Por otra parte al comparar los promedios de los diferentes saltos entre los clubes evaluados y el promedio general de la muestra total se evidencia (gráfica 3): en el salto ABK tres de los clubes (B1, D1, E1) se encuentran por debajo

del promedio general, en lo concerniente al CMJ solo el club (E1) esta por debajo del promedio y en el salto SJ los clubes (C1 y D1) aparecen por encima del promedio.

Respecto a los datos sobre el índice de elasticidad y la utilización de los brazos se observa en la (tabla 4), los valores promedio de las variables mencionadas; obtenidos mediante la clasificación de los datos en el proceso estadístico.

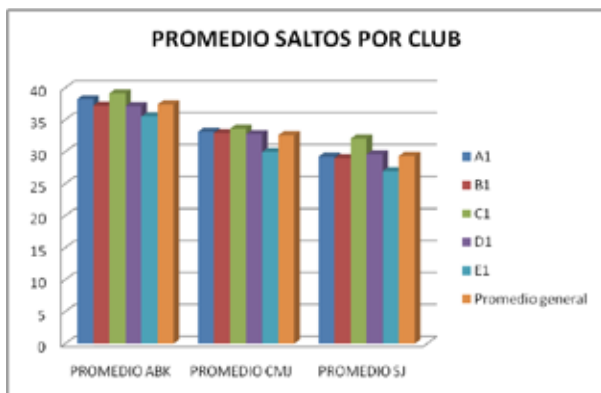
Analizando la utilización de los brazos en el salto se debe mencionar el estudio "Valoración de la capacidad de salto en jóvenes futbolistas y estudio de la velocidad de ejecución más adecuada para un entrenamiento de fuerza explosiva"<sup>7</sup>, donde el promedio para futbolistas de 15 años es: (24,791), para nuestro caso el promedio general fue (15,174). Es preciso traer a colación la valoración establecida por Acero (2005): (menor de 10%= Insuficiente, entre >de 10% y <20= Aprovechamiento y >20 %= Déficit contráctil). Desde este punto de vista en nuestro estudio todos los clubes (según su promedio) presentan una correcta contribución de los brazos en el momento de realizar el salto; exceptuando el (E1), donde su promedio de (20,49) se valora como déficit contráctil, (tabla 4). Cabe destacar que el componente de utilización de brazos es uno de los motores del salto y su buen aprovechamiento es importante para el rendimiento, ya que este aporte no se fatiga nunca; pero la exagerada utilización de los brazos evidencia

5 MARIÑO LANDAZABAL y ORTEGA PARRA, Op. cit., p. 1

6 Ibid., p.1.

7 MONTES GARCÍA, Op. cit., p. 2.

Gráfica 3. Comparación de promedios saltos (ABK, CM y SJ) entre clubes y promedio general.



déficit contráctil, lo cual se observa en el club (E1) y en el promedio del estudio realizado en España.

Para valorar el índice de elasticidad se toma como punto de comparación la investigación desarrollada por el Licenciado Roberto Montes García<sup>8</sup>, encontró en futbolistas de 15 años un promedio de (30,259). En nuestro caso el promedio es (12,185), teniendo en cuenta la valoración propuesta por Gonzalez y Gorostiaga (2002): (<10%= insuficiencia de la capacidad elástica, entre >de 10% y <18= aprovechamiento capacidad contráctil y >18= déficit de capacidad contráctil). La población metense presenta un promedio catalogado como aprovechamiento capacidad contráctil a diferencia de la población evaluada por Montes donde su promedio se valora como déficit de capacidad contráctil.

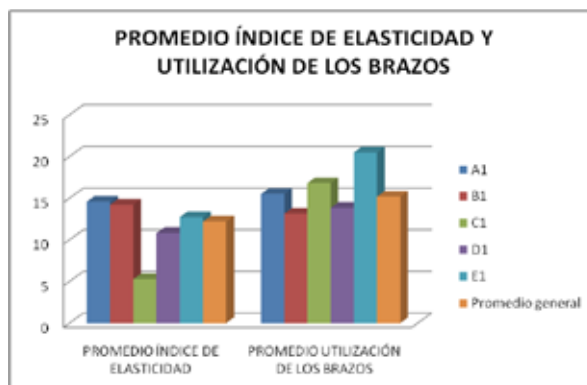
Comparando el promedio del índice de elasticidad de los diferentes clubes (tabla 4), el (C1) presenta insuficiencia de la capacidad elástica. El resto de los clubes arrojan promedios que se encuentran en el rango valorado como aprovechamiento capacidad contráctil, lo cual marca la tendencia del promedio general de la población (12,185); cabe mencionar que dos de los clubes (C1 y D1) están por debajo del promedio general, siendo el caso del club C1 el de mayor relevancia puesto su promedio se aleja bastante de los demás clubes como se observa en la gráfica 4. Es de anotar, un aprovechamiento de la capacidad contráctil.

Tabla 4. Promedios por club del índice de elasticidad y utilización de los brazos.

| DATOS CLUB              | INDICE DE ELASTICIDAD |               | UTILIZACIÓN DE LOS BRAZOS |              |
|-------------------------|-----------------------|---------------|---------------------------|--------------|
|                         | Promedio              | S             | Promedio                  | S            |
| A1                      | 14,59                 | 18,78         | 15,50                     | 8,17         |
| B1                      | 14,22                 | 11,07         | 13,12                     | 8,31         |
| C1                      | 5,27                  | 7,02          | 16,80                     | 8,01         |
| D1                      | 10,81                 | 9,49          | 13,84                     | 8,12         |
| E1                      | 12,72                 | 16,95         | 20,49                     | 19,70        |
| <b>Promedio general</b> | <b>12,185</b>         | <b>13,785</b> | <b>15,174</b>             | <b>8,224</b> |

til hace que el deportista se canse menos y pueda rendir más tiempo. Entonces se puede decir que el club (C1) respecto a los demás clubes rendiría menos tiempo pues su promedio del índice de elasticidad (5,27) es el mas bajo dentro de la población evaluada.

Gráfica 4. Distribución de promedios (índice de elasticidad y utilización de los brazos), en la población agrupada por clubes.



Al clasificar la población por posición de juego se obtiene como consolidado final del proceso evaluativo (tabla 4), los valores promedio y de desviación estándar (S) de todos los individuos evaluados, agrupados según su posición en el campo. A continuación se inicia el análisis de los individuos por posición de juego teniendo en cuenta los datos obtenidos en el salto de Abalakov (ABK), salto con contra-movimiento (CMJ) y el salto Squat Jump

8 *ibid.*, p.2

Tabla 5. Resultados por posición de juego de los saltos (ABK), (CMJ) y (SJ).

| DATOS                   | ABK          |             | CMJ          |             | SJ           |             |
|-------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                         | Promedio     | S           | Promedio     | S           | Promedio     | S           |
| PORTERO                 | 42,77        | 3,65        | 38,59        | 1,83        | 34,02        | 2,87        |
| CENTRAL                 | 39,33        | 4,82        | 33,17        | 3,71        | 30,23        | 3,85        |
| LATERAL                 | 36,99        | 5,42        | 31,93        | 5,44        | 28,65        | 5,61        |
| V. MARCA                | 39,44        | 3,62        | 33,60        | 2,96        | 30,11        | 4,57        |
| VOLANTE                 | 34,64        | 5,61        | 30,49        | 4,73        | 27,84        | 4,48        |
| DELANTERO               | 36,90        | 5,70        | 31,96        | 6,37        | 29,19        | 5,79        |
| <b>Promedio general</b> | <b>37,41</b> | <b>5,53</b> | <b>32,56</b> | <b>4,85</b> | <b>29,34</b> | <b>4,94</b> |

(SJ). Este análisis, permite evidenciar de forma más clara el estado de desarrollo de la fuerza explosiva en la población general implicada en el estudio.

Examinando los resultados de las diferentes posiciones, se encuentra al portero con el promedio más alto en los tres saltos, evidenciando claramente que este resultado se debe: a las actividades desarrolladas en el juego y a sus características físicas, "tipo de fibra muscular predominante: contracción rápida; principal sistema energético demandado: anaeróbico aláctico y principal cualidad a mejorar: fuerza-potencia y velocidad de reacción"<sup>9</sup>. Entonces el trabajo constante de fuerza-potencia, velocidad de reacción y ejercicios técnicos de saltos por parte de los porteros incide directamente en su fuerza explosiva.

El promedio del volante de marca o de contención es el segundo en orden descendente exceptuando el salto (SJ) donde es superado por el central. Su alto promedio respecto a las demás posiciones se debe a sus características físicas "debe ser potente y mantener un ritmo continuo y constante, en una palabra, vigoroso"<sup>10</sup>. En tercer lugar

esta el promedio del central a excepción en el salto (SJ) donde es segundo. Al defensor central "técnicamente, se le pide buen juego aéreo, facilidad en el control y buen rechazo de balón. Físicamente, lo principal es su fortaleza y velocidad, también su agilidad, pues muchas veces debe extremar recursos para rechazar el balón"<sup>11</sup>. Teóricamente el defensor central debe tener mayores resultados que el volante de marca en el test aplicado, puesto una actividad como el constante juego aéreo lo demanda; sin embargo los resultados evidenciaron mejor promedio en el volante de contención; aunque los promedios de estas dos posiciones fueron muy parejos (gráfica 5).

Igualmente el lateral y el delantero presentan promedios muy similares (gráfica 5), detectándose la mayor diferencia en el (SJ), siendo más alto el promedio para el delantero evidenciando en este mayor utilización del componente muscular. Es necesario revisar la parte física y las acciones propias de las dos posiciones para entender dicho fenómeno. Respecto al lateral "físicamente, lo más importante es su velocidad y su capacidad aeróbica, como así también, su fuerza"<sup>12</sup>. Así mismo el delantero "físicamente debe ser potente y veloz; técnicamente, debe tener buen control y tiro,

9 MONOGRAFIAS.COM. Preparación física en la edad infante-juvenil [en línea]. <http://www.monografias.com/trabajos/injulinju.shtml>

10 FUTBOL PF CHILE. FUTBOL - Los Puestos y las Posiciones [en línea]. <http://www.futbol-pf-chile.com/futbol/content/view/52/2/>

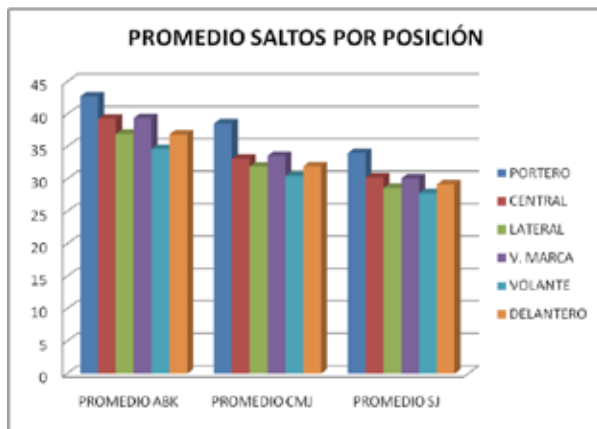
[Citado el 4 de Agosto de 2010]

11 Ibid., p.2

12 Ibid., p.3

buen remate de cabeza"<sup>13</sup>. Teniendo en cuenta los promedios arrojados por los delanteros evaluados se percibe deficiencia en la fuerza explosiva lo cual demuestra carencia respecto a las cualidades propias de todo delantero, como lo es la gran saltabilidad demandada en el remate de cabeza. Finalmente el promedio mas bajo se localiza en la población clasificada como volantes dentro de los cuales se agrupan (volante lateral, volante carrilero y volante creativo).

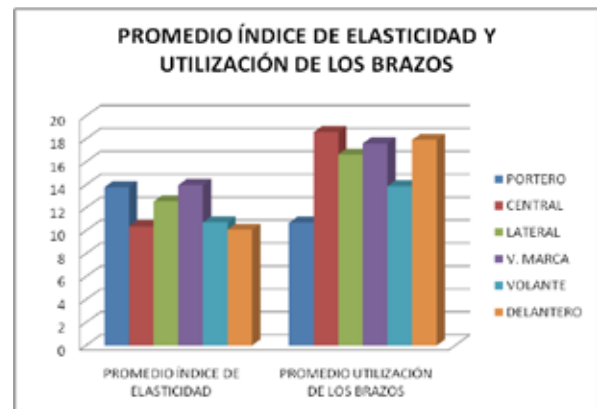
Gráfica 5. Comparación de promedios saltos (ABK, CMJ y SJ) entre las posiciones de juego.



Respecto a los datos sobre el índice de elasticidad y la utilización de los brazos se observa en la (tabla 6), los valores promedio de las variables mencionadas, de la población clasificada según posición en el campo.

Teniendo en cuenta la valoración de (Acero 2002) respecto a la utilización de los brazos en el salto, revisando y comparando los promedios de esta variable, se encuentra que todos están dentro del rango calificado como aprovechamiento (entre >de 10% y <20%). Los centrales fueron los que más utilizaron los brazos al realizar el salto en comparación a las otras posiciones, como consecuencia de su entrenamiento técnico, puesto al central técnicamente se le pide buen juego aéreo, buen gesto de cabeceo, por lo cual automatiza la utilización de los brazos a la hora de saltar. Los porteros presentan el promedio más bajo en esta variable, lo que concluye que su preparación técnica en el salto no es ideal. Al comparar prome-

Gráfica 6. Distribución de promedios (índice de elasticidad y utilización de los brazos), en la población según su posición de juego.



dios por posición y promedio general, se encuentra que los porteros y los volantes obtienen un promedio menor al promedio general de la población. Este hecho es preocupante para los porteros y volantes, con mayor incidencia en los primeros, si se tiene en cuenta que el componente brazos es uno de los motores del salto y su buen aprovechamiento es importante para el rendimiento ya que ese aporte no se fatiga nunca.

Analizando el promedio del índice de elasticidad por posición de juego y teniendo en cuenta la valoración propuesta por (Gonzalez y Gorostiaga 2002), se encuentra que todas las posiciones arrojan un promedio enmarcado dentro del rango aprovechamiento capacidad contráctil (entre >de 10% y <18= aprovechamiento capacidad contráctil).

Gráfica 7. Distribución de la población según valoración del índice de elasticidad.

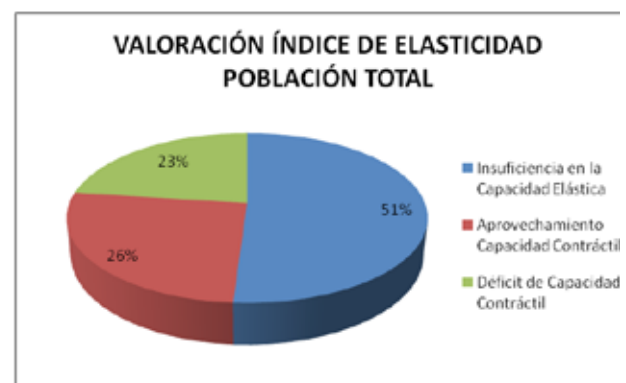


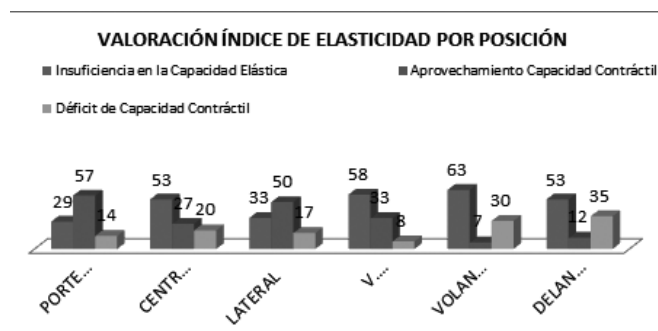
Tabla 6. Promedios por posición de juego del índice de elasticidad y utilización de los brazos.

| DATOS                   | ÍNDICE DE ELASTICIDAD |               | UTILIZACIÓN DE LOS BRAZOS |              |
|-------------------------|-----------------------|---------------|---------------------------|--------------|
|                         | Promedio              | S             | Promedio                  | S            |
| PORTERO                 | 13,79                 | 5,70          | 10,69                     | 4,80         |
| CENTRAL                 | 10,37                 | 9,85          | 18,59                     | 6,48         |
| LATERAL                 | 12,55                 | 12,38         | 16,63                     | 9,59         |
| V. MARCA                | 13,97                 | 22,00         | 17,61                     | 8,33         |
| VOLANTE                 | 10,71                 | 14,45         | 13,87                     | 8,60         |
| DELANTERO               | 10,08                 | 12,89         | 17,91                     | 21,88        |
| <b>Promedio general</b> | <b>12,185</b>         | <b>13,785</b> | <b>15,174</b>             | <b>8,224</b> |

til). De estos el mas bajo es para los delanteros y el mas alto para los volantes de marca; siendo 12,185 el promedio general de toda la población como se evidencia en la tabla 6. Sin embargo para realizar una valoración más minuciosa es preciso cuantificar el número de individuos que se encuentran en cada uno de los rangos de valoración (tabla 7).

Al valorar el índice de elasticidad en la población total se encuentra que el 51% de la población esta en el rango (<10%= insuficiencia en la capacidad elástica), a su vez el 26% se localiza (entre >de 10% y <18= aprovechamiento capacidad contráctil) y un 23% se enmarca en (>18= déficit capacidad contráctil), (grafica 7). Se evidencia un panorama preocupante si se tiene en cuenta que el índice de elasticidad hace que el deportista se canse menos y pueda rendir más tiempo.

Gráfica 8. Distribución de la población en las posiciones según valoración del índice de elasticidad.



Respecto al análisis por posición (grafica 8), el portero presenta el mas alto porcentaje dentro de la valoración aprovechamiento capacidad contráctil siendo el 57% de su población a su vez que ubica un 14% de sus evaluados en el estado déficit de capacidad contráctil; por el contrario el volante con un 7% es quien menos porcentaje de su población ubica dentro del estado aprovechamiento capacidad contráctil y con un 63% es el de mayor población valorada como insuficiencia en la capacidad elástica. Esto indica, quien logra un aprovechamiento de la capacidad contráctil logra mayores promedios en los saltos (ABK, CMJ y SJ), por el contrario quien presenta insuficiencia en la capacidad elástica presenta menores promedios en los saltos como se observa en la gráfica 5.

Teniendo en cuenta el promedio de la población general en los diferentes saltos evaluados: {(ABK=37,41), (CMJ=32,56) y (SJ=29,34)} y tomando como referencia el ABK puesto en su ejecución intervienen todos los elementos incidentes en el salto, es preciso el análisis de tres componentes:

- % Elástico.
- % Muscular.
- % Coordinación.

La evaluación de la población total (96 deportistas) arrojo como resultado los promedios observados en la grafica 9, la grafica muestra el promedio de utilización del porcentaje elástico, muscular y coordinativo, destacando al musculo con un 78, 63% como el componente de mayor incidencia al



Tabla 7. Clasificación de la población en posiciones y en valoración del índice de elasticidad.

| VALORACION           | Insuficiencia en la Capacidad Elástica | Aprovechamiento Capacidad Contráctil | Déficit de Capacidad Contráctil |
|----------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| <b>POSICIÓN</b>      |  |                                      |                                 |
| PORTERO              | 2                                      | 4                                    | 1                               |
| CENTRAL              | 8                                      | 4                                    | 3                               |
| LATERAL              | 6                                      | 9                                    | 3                               |
| V. MARCA             | 7                                      | 4                                    | 1                               |
| VOLANTE              | 17                                     | 2                                    | 8                               |
| DELANTERO            | 9                                      | 2                                    | 6                               |
| <b>Total general</b> | <b>49</b>                              | <b>25</b>                            | <b>22</b>                       |

realizar el salto, seguido del componente coordinativo con 12,74%, incidiendo en menos porcentaje 8,62% el componente elástico.

Discriminando el promedio por clubes se encuentra (grafica 10) al club C1 con 82,07 de % Muscular, como el club con mayor utilización de este componente a la hora de ejecutar el salto, al mismo tiempo fue el de menor utilización de componente elástico con 3,90%. Es de destacar que el club C1 obtuvo los mayores promedios en los saltos evaluados. Respecto al componente coordinativo el club con mayor porcentaje fue el E1 con 19,46% al mismo tiempo fue el de menor utilización de componente muscular con 76,10%, a su vez fue el de menor promedio en la evaluación de los saltos. En

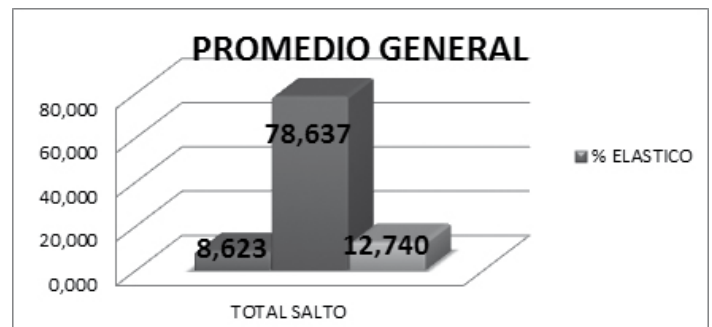
el componente elástico el club B1 fue el de mayor porcentaje 10,65%, siendo el tercero en promedio de saltos.

Clasificada la población por posición de juego se encuentra (grafica 11) al volante con 80,8 de % Muscular, como la posición con mayor utilización de este componente a la hora de ejecutar el salto, al mismo tiempo fue el segundo de menor utilización de componente elástico con 7,5%. Respecto al componente coordinativo la posición con mayor porcentaje fue el central con 15,43% al mismo tiempo fue el de menor utilización de componente elástico con 7,48%. En el componente elástico el portero fue el de mayor porcentaje 10,88%, siendo el menor en el componente coordinativo 9,51%.

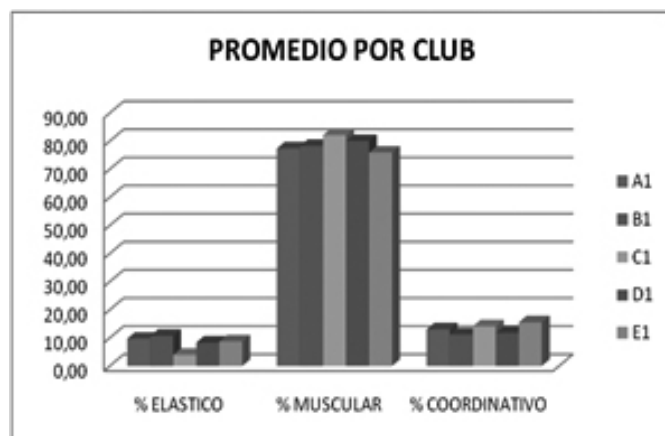
Gráfica 10. Promedio por club de los componentes elástico, muscular y coordinación.



Gráfica 9. Promedio general en porcentaje de los componentes elástico, muscular y coordinación.



Gráfica 11. Promedio por posición de juego de los componentes elástico, muscular y coordinación.



#### TABLAS DE VALORACIÓN FUERZA EXPLOSIVA PROPUESTA ROJAS Y COLS.

Después de evaluar la manifestación de la fuerza explosiva e identificar el comportamiento de esta tanto por club como por posición de juego es preciso proponer la siguiente herramienta de compara-

ción y seguimiento, del proceso de entrenamiento y evaluación de la fuerza, para los futbolistas de la categoría sub 15 rama masculina de la ciudad de Villavicencio (Meta). Para el diseño del instrumento se utilizó la metodología de la distribución de intervalos, en la cual se plantean 5 categorías en cada variable para de esa forma generar la tabla de valoración (deficiente, regular, bueno, muy bueno y excelente) para las variables dependientes del presente estudio. A cada valoración se le asigna un puntaje el cual facilita la valoración del deportista a la hora del consolidado final puesto dependiendo el total de puntos se establece en un rango de valoración. Respecto a las variables (% coordinación, % muscular y % elástico), es preciso aclarar que se obtiene un consolidado final sumando los puntajes obtenidos en los tres componentes. Donde: (1 a 20 puntos= deficiente), (21 a 40 puntos= regular), (41 a 60 puntos= bueno), (61 a 80 puntos= muy bueno) y (81 a 100 puntos= excelente).

#### CONCLUSIONES

Implementar tecnología novedosa como el sistema axón jump permite caracterizar las capacidades

Tabla 8. Valoración índice de elasticidad.

| VALORACIÓN ÍNDICE DE ELASTICIDAD | INTERVALOS |       | VALOR PUNTOS |
|----------------------------------|------------|-------|--------------|
|                                  | MIN        | MAX   |              |
| EXCELENTE                        | 41,00      | 55,00 | 100          |
| MUY BUENO                        | 27,00      | 41,00 | 80,00        |
| BUENO                            | 13,00      | 27,00 | 60,00        |
| REGULAR                          | -1,00      | 13,00 | 40,00        |
| DEFICIENTE                       | -15,00     | -1,00 | 20,00        |

Tabla 9. Valoración utilización de los brazos.

| VALORACIÓN UTILIZACIÓN DE LOS BRAZOS | INTERVALOS |       | VALOR PUNTOS |
|--------------------------------------|------------|-------|--------------|
|                                      | MIN        | MAX   |              |
| EXCELENTE                            | 53,00      | 67,00 | 100          |
| MUY BUENO                            | 39,00      | 53,00 | 80,00        |
| BUENO                                | 25,00      | 39,00 | 60,00        |
| REGULAR                              | 11,00      | 25,00 | 40,00        |
| DEFICIENTE                           | -3,00      | 11,00 | 20,00        |

Tabla 10. Valoración % coordinación.

| VALORACIÓN % COORDINACIÓN | INTERVALOS |       | VALOR PUNTOS |
|---------------------------|------------|-------|--------------|
|                           | MIN        | MAX   |              |
| EXCELENTE                 | 38,00      | 48,00 | 33,3333      |
| MUY BUENO                 | 28,00      | 38,00 | 26,67        |
| BUENO                     | 18,00      | 28,00 | 20,00        |
| REGULAR                   | 8,00       | 18,00 | 13,33        |
| DEFICIENTE                | -2,00      | 8,00  | 6,67         |

condicionales en los deportistas, posibilitando la creación de herramientas de valoración. Dichas herramientas se deben incluir en procesos institucionales de detección, selección y promoción de talentos a nivel regional.

Los resultados de los futbolistas de la ciudad de Villavicencio en la batería de saltos (ABK, CMJ y SJ) han sido superiores a los obtenidos por otros deportistas de edades similares.

Los futbolistas que desempeñan la posición de portero en el campo de juego, presentaron los mejores resultados con respecto a las otras posiciones en el estudio de la fuerza explosiva, como se evidencia en sus altos promedios en los saltos (ABK-CMJ Y SJ). Su aprovechamiento de la capacidad contráctil de los miembros inferiores contribuye para alcanzar el resultado anterior en la fuerza explosiva por encima de las demás posiciones. Dichos resultados son consecuencia de su

trabajo constante de fuerza-potencia, velocidad de reacción y ejercicios técnicos de saltos.

En la variable de la utilización de los brazos, los centrales fueron los que más utilizaron los brazos al realizar el salto en comparación a las otras posiciones, como consecuencia de su entrenamiento técnico, puesto al central técnicamente se le pide buen juego aéreo, buen gesto de cabeceo, por lo cual automatiza la utilización de los brazos a la hora de saltar. Los porteros presentan el promedio más bajo en esta variable, lo que concluye que su preparación técnica en el salto no es ideal. En promedio general a la hora de realizar un salto la población usó sus brazos un 15,17%, lo cual según Acero nos indica que está dentro del rango calificado como aprovechamiento (entre >de 10% y <20%). Dicho hallazgo es gratificante si se tiene en cuenta que el componente brazos es uno de los motores del salto y su buen aprovechamiento es

Tabla 11. Valoración % muscular.

| VALORACIÓN % MUSCULAR | INTERVALOS |       | VALOR PUNTOS |
|-----------------------|------------|-------|--------------|
|                       | MIN        | MAX   |              |
| EXCELENTE             | 70,00      | 80,00 | 33,3333      |
| MUY BUENO             | 60,00      | 70,00 | 26,67        |
| BUENO                 | 50,00      | 60,00 | 20,00        |
| REGULAR               | 40,00      | 50,00 | 13,33        |
| DEFICIENTE            | 30,00      | 40,00 | 6,67         |

Tabla 12. Valoración % elástico.

| VALORACIÓN % ELASTICO | INTERVALOS |       | VALOR PUN-<br>TOS |
|-----------------------|------------|-------|-------------------|
|                       | MIN        | MAX   |                   |
| EXCELENTE             | 26,00      | 36,00 | 33,3333           |
| MUY BUENO             | 16,00      | 26,00 | 26,67             |
| BUENO                 | 6,00       | 16,00 | 20,00             |
| REGULAR               | -4,00      | 6,00  | 13,33             |
| DEFICIENTE            | -14,00     | -4,00 | 6,67              |

importante para el rendimiento ya que ese aporte no se fatiga nunca.

En cuanto la valoración del índice de elasticidad de la población total, el 51% de la población muestra “insuficiencia en la capacidad elástica”, a su vez el 26% evidencia “aprovechamiento de la capacidad contráctil” y el restante 23% se enmarca en “déficit de la capacidad contráctil”. Dicha valoración muestra un panorama preocupante si se tiene en cuenta que el índice de elasticidad hace que el deportista se canse menos y pueda rendir más tiempo. Por otra parte al valorar el índice de elasticidad por posición de juego, el portero presenta el mas alto porcentaje dentro de la valoración aprovechamiento capacidad contráctil siendo el 57% de su población a su vez que ubica un 14% de sus evaluados en el estado déficit de capacidad contráctil; por el contrario el volante con un 7% es quien menos porcentaje de su población ubica dentro del estado aprovechamiento capacidad contráctil y con un 63% es el de mayor población valorada como insuficiencia en la capacidad elástica. Esto indica, quien logra un mayor aprovechamiento de la capacidad contráctil logra mayores promedios en los saltos (ABK, CMJ y SJ), por el contrario quien presenta insuficiencia en la capacidad elástica presenta menores promedios en los saltos.

Se puede determinar que en promedio general los deportistas evaluados utilizan, de un 8,21% de elasticidad, un 13,14% de coordinación y un 78,63% de contracción muscular para ejecutar un salto, evidenciando que los datos arrojados por la

investigación requieren de una población mayor para generar datos más confiables.

Lo individuos que utilizan un mayor porcentaje del componente muscular al realizar el salto club (C1), son los que evidencian los más altos promedios. (ABK= 0,92%, CMJ= 0,49% y SJ= 2,42%) mayor promedio sobre el segundo; por el contrario los que presentan la más alta utilización del componente coordinativo obtienen un promedio más bajo referente a los demás evaluados, y los que presentan una alta utilización de el componente elástico se encuentran en un rango medio. Esto demuestra la confiabilidad y validez del test aplicado puesto quien logra los mayores promedios, son los que utilizan en mayor porcentaje el componente muscular y elástico, componentes de la fuerza explosiva.

### Bibliografía

ALBARRACÍN, Jaime. y MOSQUERA, Juan. Valoración de la fuerza explosiva del tren inferior. En : CURSO ESPECIALIZADO EVALUACIONES BIOMECÁNICAS POR TECNOLOGÍA DE CONTACTOS. Rendimiento físico y rehabilitación. Cali, 2004. Memorias 2, p.3-4

BOSCO, C. La fuerza explosiva Pp. 95. En La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. Publicaciones INDE. Barcelona 2000. LA FUERZA MUSCULAR “Aspectos metodológicos - rendimiento deportivo”. Edit. INDE Publicaciones. Barcelona, 2000. ISBN: 84-95114-54-2. LA VALORACIÓN DE LA FUERZA CON EL TEST DE BOSCO.

“Deporte y entrenamiento”. Edit. Paidotribo. 1ra Ed. Barcelona, 1994. ISBN: 84-8019-125-2.

\_\_\_\_\_ La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Colección Deporte y Entrenamiento. Editorial Paidotribo. Barcelona 1994. pág. 25 - 46.

COMETTI, Guilles. Fútbol y musculación. Barcelona: Inde, 1999. 232 p.

\_\_\_\_\_ La preparación física en el fútbol. Barcelona: Paidotribo, 2002. 174 p.

DOUGALL, Mac. 1984, en GARCÍA MANSO, Juan M. La fuerza. Fundamentación, valoración y entrenamiento. Madrid: Gymnos, 1999. p. 49

GARCIA MANSO JM, NAVARRO VALDIVIESO M., RUIZ CABALLERO JA., MARTÍN ACERO R. La Velocidad. La mejora del rendimiento en los deportes de Velocidad. Gimnos Editorial. Madrid. 1998. Pág. 179 - 271.

GONZÁLES BADILLO y GOROSTIAGA. Fundamentos del entrenamiento de la fuerza, aplicaciones hacia al alto rendimiento, Inde publicaciones 1995, España p. 19-20.

\_\_\_\_\_ Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza. En : MASTER EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO. Primer curso : Módulo 2.3 Mayo, 2002. Cap. 6

GROSSER, Manfred. et al. Entrenamiento de la fuerza. Barcelona: Martínez Roca, 1991. p. 104

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto., FERNÁNDEZ, Carlos. y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 1 ed. Naucalpan de Juárez : Edo. de México, 1997. 497p.

JUÁREZ DE, NAVARRO F, ACEÑA R, GONZÁLEZ J, ARIJA A. y MUÑOZ V. Relación entre la fuerza máxima en Squat y acciones de salto, sprint y golpe de balón. En : Revista Internacional de Ciencias del deporte. Vol, 4, No.10 (ene. 2008); p.1-12

MCARDLE Wd., KATCH Fi., KATCH VI. Fisiología del Ejercicio. Energía, nutrición y rendimiento humano. Alianza Deporte. Madrid. 1986.

VPLATONOV, Vladimir. La adaptación en el deporte. Barcelona: Paidotribo, 1991. p. 39

RODRÍGUEZ, Jhon Harold. Aplicación de métodos de choque de bajo y mediano impacto para el incremento de la fuerza explosiva, en futbolistas entre los 16 y 17 años de edad. 2005. Citado por : ACEVEDO, Derly. , HINCAPIE, Francia. Y PIZARRO, Alejandro. Valoración de la manifestación reactiva de la fuerza de los miembros inferiores a

las integrantes de la selección Antioquia de voleibol categoría junior rama femenina. Medellín, 2008. p.7-8

SIFF, Mel y VERJOSHANSKI, Yuri. Superentrenamiento. Barcelona: Paidotribo, 2000.

SPALTEHOLZ, Werner. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Labor, 1974. p. 366

TIDBALL y Daniel, en KOMI, Paavo. Strength and power in sport, 1992.

VERKHOSHANSKY Y. Todo sobre el método pliométrico. Medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva. Editorial Paidotribo. Barcelona España. 1999. pág. 44 -48.

WILMORE, Jack y COSTILL, David. Psychology of sport and exercise. EEUU: Humant Kinetics, 1994.

ZACARÍAS ORTIZ, Eladio. Así se Investiga: Pasos para hacer una Investigación. Clásicos Roxsil. 2000

ACEVEDO, Derly, HINCAPIE, Francia y PIZARRO, Alejandro. Valoración de la manifestación reactiva de la fuerza de los miembros inferiores a las integrantes de la selección Antioquia de voleibol categoría junior rama femenina. Medellín, 2008, 75p. Trabajo de grado (Entrenamiento deportivo). Universidad de Antioquia. Instituto Universitario de Educación Física. [en línea], Disponible en: [viref.udea.edu.co/contenido/pdf/169-valoracion.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/169-valoracion.pdf)

ACADEMIA AMERICANA PEDIATRIA, Comité de Medicina del Deporte y de Aptitud Física. Entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes. En : Pediatrics [en línea]. Vol. 107, junio, 2001. <http://www.femede.es/documentos/convenio-1.pdf> [Citado el 15 de Diciembre de 2009]

ANSELM, H. Y CAPPA, D. Introducción al entrenamiento de la fuerza y sus aspectos más importantes: Tipos de fuerza. En : Curso a distancia de Entrenamiento de la Fuerza y la Potencia. Primera bolilla. [http://www.sobreenentrenamiento.com/CurCE/EntFP/B1/Conferencia\\_1.asp](http://www.sobreenentrenamiento.com/CurCE/EntFP/B1/Conferencia_1.asp) . p. 6

BLASCO, Cristina, GARRIDO, Raúl y ALBERT JIMÉNEZ, Alejandro. Un nuevo test para medir la fuerza útil en el fútbol. En : Revista digital [en línea]. N° 96 , Mayo, 2006. <http://www.efdeportes.com/efd96/fzauttil.htm>. [Citado el 10 de febrero de 2010]

CADIerno MATOS, Oscar. Clasificación y características de las capacidades motrices : capaci-

dades condicionales. En : Revista digital [en línea]. N° 61, junio, 2003. <http://www.efdeportes.com/efd61/capac.htm>. [Citado el 24 de Marzo de 2010].

CESANA, Enrique. Fuerza en el fútbol. En : Plazadedeportes [en línea]. Fútbol. <http://www.plazadedeportes.com/imgnoticias/12332.pdf> [Citado el 15 de Diciembre de 2009]

COCERES, Hector y ZUBELDIA, Gustavo. Fuerza máxima y su relación con la potencia anaeróbica en futbolistas de 18 a 20 años pertenecientes a Racing Club. En : PubliCE Standard [en línea] junio, 2004. <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?id=312&tp=s>. Pid: 312 [Citado el 8 de Febrero de 2008]

FERNÁNDEZ POMBO, Manuel. Estructura del entrenamiento de la fuerza a lo largo de la temporada en el futbol. En : Revista digital [en línea]. N° 10, mayo, 1998. <http://www.efdeportes.com/efd10/pombo10.htm>. [Citado el 10 de Febrero de 2010]

GARCÍA MANSO J, CAMPOS J, LIZAU P, Abella C. El talento deportivo : Formación de elites deportivas. En : Colección Entrenamiento deportivo 2003; 232-233. Citado por : MANJARRÉS N. NIÑO A. y SERRATO M. Correlación de la fuerza explosiva con edad biológica y cronológica en futbolistas juveniles. En : AMEDCO [en línea]. Artículos. <http://www.amedcoencolombia.org/download/articulo%204.pdf> . [Citado el 8 de Febrero de 2010]

IZQUIERDO REDIN, Mikel y IBÁÑEZ SANTOS, Daniel. Crecimiento y maduración del deportista joven. Aplicación para el desarrollo de la fuerza. En : PubliCE [en línea] abril, 2007. <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp>. Pid: 808 [Citado el 8 de Febrero de 2008]

IZQUIERDO REDIN, Mikel Desarrollo de la fuerza en el deportista joven, Op. cit, pid: 808

LEAL RUIZ, Oscar. y RUIZ DE LA CRUZ, Luis. Fuerza explosiva en el futbolista profesional del club deportivo independiente Medellín durante la segunda temporada competitiva del 2006. Medellín, 2007, 106p. Monografía de grado (Entrenamiento deportivo). Universidad de Antioquia. Instituto Universitario de Educación Física. [en línea], Disponible en : <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/116-fuerza.pdf>

MANJARRÉS, N. , NIÑO, M, A. y SERRATO, M. Correlación de la fuerza explosiva con edad biológica y cronológica en futbolistas juveniles. En : AMEDCO [en línea]. Artículos. <http://www.amedcoencolombia.org/download/articulo%204.pdf> [Citado el 8 de Febrero de 2010]

MONTES GARCIA, Roberto. Valoración de la capacidad de salto en jóvenes futbolistas y estudio de la velocidad de ejecución más adecuada para un entrenamiento de fuerza explosiva. En : Revista digital [en línea]. N° 119, abril, 2008. <http://www.efdeportes.com/efd119/valoracion-de-la-capacidad-de-salto-en-jovenes-futbolistas.htm> . [Citado el 8 de Febrero de 2008]

PASTOR NAVARRO, Francisco Javier. Errores conceptuales frecuentes relacionados con el entrenamiento de la fuerza en el fútbol. En : Revista digital [en línea]. N° 68, enero, 2004. <http://www.efdeportes.com/efd68/fuerza.htm> [Citado el 24 de Marzo de 2010]

Sociedad de Medicina Deportiva de Israel. Entrenamiento de fuerza para niños y adolescentes. En : Fitness5 [en línea]. Artículos. <http://www.fitness5.com/es/musculacion/entrenamiento-fuerza-ninos-adolescentes/> [Citado el 15 de Diciembre de 2009]