

Perfil funcional después de un entrenamiento con pesas en jugadores de fútbol entre 15 y 19 años de edad de las divisiones menores del Club Santa Fe C. D.

Marcia Bibiana Díaz Franco* María Camila Durán Reina* María Fernanda Ramírez Pérez*
Carlos Miguel Entrena Yáñez** Carlos Alberto Ulloa Castro**
María del Pilar Santacruz***

Resumen

Teniendo en cuenta el nivel de alta competencia que tiene el fútbol en los últimos años, se hace necesaria una preparación desde temprana edad acorde con los principios del entrenamiento deportivo y de las ciencias aplicadas al deporte. El propósito de este trabajo fue diseñar y aplicar un programa de entrenamiento con pesas durante un período de 10 semanas consecutivas, realizando una evaluación antes y después de aplicar dicho programa, para determinar si se presentan cambios en la fuerza muscular y en el perfil funcional de los futbolistas en cuanto a velocidad, resistencia, habilidades deportivas y medidas antropométricas. La población estuvo conformada por 35 jugadores de fútbol de las divisiones menores del Club Santa Fe Corporación Deportiva, con edades entre los 15 y 19 años. Dado el tamaño de la población estudio, ésta correspondió a la muestra de la investigación. Se utilizó un diseño preexperimental tipo pretest-postest con un solo grupo. Resultados: se encontraron cambios significativos en la fuerza muscular, resistencia, habilidades deportivas (autopase y tiro con pierna izquierda y tiro de esquina con pierna izquierda), medidas antropométricas (tríceps, subescapular, subespinal, abdomen, pierna, brazo contraído, antebrazo, muñeca, pecho, cadera, muslo, pierna y tobillo), composición corporal (porcentaje óseo, grasa y peso magro y en el somatotipo). Conclusiones: El programa de entrenamiento con pesas alterno al entrenamiento de campo tiene efectos positivos en las características propias e indispensables en los jugadores de fútbol.

Palabras clave: fútbol, fuerza muscular, entrenamiento con pesas.

Introducción

El fútbol es uno de los deportes más populares del mundo, tanto por la cantidad de jugadores como de espectadores. El desarrollo en el fútbol está determinado por la técnica, táctica, las características fisiológicas y psicológicas; cada uno

- * Estudiantes de fisioterapia de la Escuela Colombiana de Rehabilitación.
- ** Asesor temático, Fisioterapeuta, docente de la práctica deportiva de la E.C.R.
- ** Asesor temático, Médico, especialista en Medicina Deportiva.
- *** Asesora metodológica. Psicóloga, magistra en Psicología, magistra en Psicobiología y especialista en Farmacología y Conducta.

de estos elementos se interrelaciona entre sí, siendo observadas como una unidad en el desarrollo del futbolista en la cancha de juego, por lo tanto, el entrenamiento debe estar dirigido a mantener y mejorar las condiciones físicas del jugador.

Específicamente, el propósito del entrenamiento de fuerza en el fútbol no es el de construir grandes músculos, porque rara vez ello se puede equiparar con mejorías en la potencia. Por el contrario, el entrenamiento de fuerza debe ser visto como un ingrediente importante para el desarrollo de las necesidades fisiológicas del juego, en función de mejorar el desarrollo de los jugadores. Además, el entrenamiento de la fuerza muscular genera cambios en la activación de los distintos elementos motrices, con lo que se logra una contracción más óptima de los músculos agonistas junto a una relajación sincronizada de los músculos antagonistas. De ese modo, el entrenamiento de fuerza no debe desarrollarse independientemente de otras habilidades, o sin tener en cuenta las fases de entrenamiento planificadas de acuerdo a los juegos del campeonato.

Asimismo, el entrenamiento también está orientado a mejorar las condiciones motoras y el desempeño deportivo, y en el caso de lesiones éste hace posible una rehabilitación más rápida, favoreciendo al mismo tiempo el desarrollo de las habilidades físicas del deportista. (www.sobrentrenamiento.com).

Según McArdle, Katch & Katch (1996), las raíces de los programas de entrenamiento con resistencias tuvo lugar desde la Segunda Guerra Mundial. Inicialmente, el enfoque de estos programas era puramente de naturaleza terapéutica-rehabilitativo. Con este fin, un grupo de investigadores científicos diseñó un método de entrenamiento con pesas dirigido hacia el mejoramiento de la fortaleza muscular para aquellos grupos musculares de las extremidades que fueron previamente lesionadas.

Los estudios demostraron que el entrenamiento al cual se somete el jugador está directamente

relacionado con su desempeño en el campo de juego. Teniendo en cuenta el nivel de alta competencia que tiene este deporte en los últimos tiempos, se hace necesaria una preparación desde temprana edad acorde con los principios del entrenamiento deportivo y las ciencias aplicadas al deporte; por lo tanto, con este trabajo se pretendía determinar cómo influyen los cambios producidos en la fuerza muscular dados por el sometimiento del deportista a un programa de fortalecimiento con pesas en 10 semanas, con el fin de optimizar el perfil funcional del jugador, y así mismo complementar el trabajo de campo que actualmente realiza el entrenador físico. Lo anterior, favorecería la intervención del profesional de fisioterapia en programas de promoción para un buen rendimiento deportivo y de prevención en el área deportiva, además, podría disminuir la incidencia de lesiones y favorecer los procesos de rehabilitación.

La fuerza es la función específica que desarrollan los músculos esqueléticos y por ende es una cualidad que está involucrada en cualquier movimiento. Tiene suma importancia en el desarrollo de la aptitud física de un individuo, tanto a nivel competitivo como en los programas de mejoramiento de la salud. Este concepto permite comprender que cualquier actividad física como caminar, correr o realizar un récord del mundo, está mediada por la contracción muscular y como cualquier órgano debe funcionar en forma óptima para cumplir su objetivo. Es de vital importancia que un entrenador comprenda que la musculatura necesita funcionar correctamente de acuerdo a los requerimientos deportivos con base en sus necesidades específicas, dado que no es lo mismo la preparación (entrenamiento) para realizar una contracción muscular de un salto en alto, que la contracción muscular para ejecutar una sentadilla con el 95% de la misma fuerza; las connotaciones fisiológicas son muy diferentes, como también las adaptaciones que se producen a largo plazo por la aplicación de un proceso de entrenamiento.

En este sentido, es común encontrar deportistas muy desarrollados para un solo tipo de fuerza y con severas deficiencias en los otros tipos de manifestaciones de la fuerza necesaria para su deporte. (Cappa, 2000).

El propósito de esta investigación fue medir el perfil funcional del futbolista en cuanto a velocidad y resistencia, habilidades deportivas y medidas antropométricas en 35 jugadores de fútbol entre 15 y 19 años, después de un entrenamiento de 10 semanas con pesas, adicional al entrenamiento de campo.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo mediante un diseño preexperimental tipo pretest-postest con un solo grupo.

Los participantes de esta investigación fueron 40 jugadores de fútbol de las Divisiones Menores del Club Santa Fe Corporación Deportiva, con edades entre los 15 y 19 años, teniendo en cuenta que no presentaran ningún tipo de lesión que interfiriera en la buena ejecución del "Programa de Entrenamiento con Pesas".

Se realizó la evaluación inicial a los jugadores de fútbol, posteriormente se diseñó y aplicó el "Programa de Entrenamiento con Pesas" con base en las necesidades del futbolista. Este programa que se aplicó a los jugadores de fútbol de las divisiones menores del Club Santa Fe Corporación Deportiva, teniendo en cuenta un programa de mesociclo competitivo el cual hace referencia a la duración del "Programa de Entrenamiento con Pesas" que se llevó a cabo durante 10 semanas. Dicho programa de mesociclos es una estructura de entrenamiento cuyo fin es mantener la forma deportiva alcanzada hasta el momento, y mezcla los trabajos físicos con los trabajos técnicos. Este programa está conformado

por los microciclos que son unidades de entrenamiento que generalmente tienen una semana de duración; los tests permiten conocer las condiciones del futbolista antes y después de la aplicación del programa; los días de trabajo y las sesiones de entrenamiento para este estudio fueron 3; las horas de entrenamiento semanal fueron de una hora y media. Lo anterior se basa en Método de Carga Máxima (MCM) ya que representa el factor más determinante en el desarrollo de otros tipos de fuerzas usadas para la producción de potencia específica del juego. La carga semanal ocupó un porcentaje determinado dentro del volumen general del mismo, debido a que el entrenamiento de la fuerza es una auxiliar de la preparación. Al finalizar dicho programa de 10 semanas, se realizó nuevamente la evaluación de la misma forma que la inicial a los jugadores de fútbol.

Resultados

El análisis fue realizado por medio de pruebas de estadística descriptiva como la media y desviación estándar. Posteriormente se utilizó para la comparación de dichas evaluaciones la *t* pareada de una sola dirección, con un nivel de significación $p < 0.05$. Las edades de los participantes oscilaban entre 15 y 19 años con un promedio de 16 años y una desviación estándar de 1.5. En primer lugar, se encontró un incremento significativo de la fuerza trabajada en press de pecho plano (pectoral mayor, tríceps y deltoides) con una $t = 4.964$, $p = 1.90E-05$, fondos paralelas (tríceps y bíceps) con una $t = 5.0$; $p = 2.90E-16$. Cabina de Smith (cuadriceps, isquiotibiales, glúteo mayor) con una $t = 5.0$, $p = 5.10E-09$, isquiotibiales con una $t = 5.0$, $p = 9.00E-17$, press de pecho sentado (pectorales, bíceps y tríceps) con una $t = 5.0$, $p = 2.40E-10$, press de hombro sentado (deltoides anterior, deltoides medio y serrato mayor y menor) con una $t = 5.0$, $p = 8.00E-13$, cuadriceps con una $t = 5.0$, $p = 1.20E-08$, dorsales con una $t = 5.0$, $p = 1.70E-10$. (Fig.1)

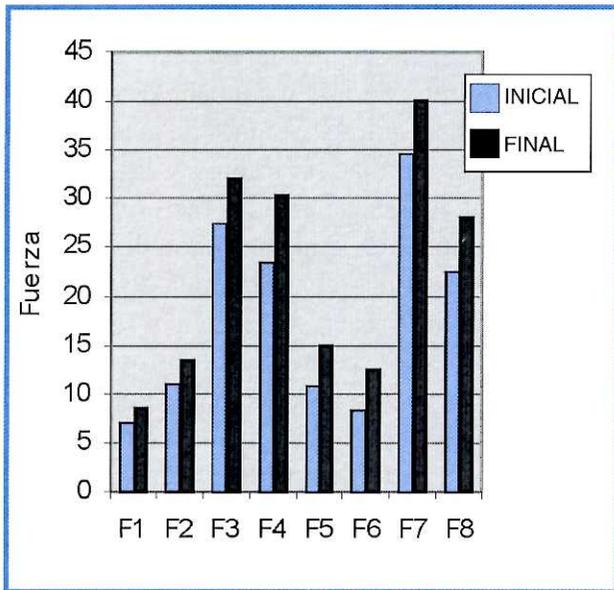


Figura 1. F1 corresponde a press de pecho plano, F2 fondos paralelas, F3 cabina de Smith, F4 isquiotibiales, F5 press pecho sentado, F6 press hombro sentado, F7 cuádriceps y F8 dorsales.

En los resultados obtenidos en la resistencia se encontró un incremento significativo de la resistencia trabajada en el test de Leger con una $t = 4.45$, $p = 8.00E-05$, VO₂ máxima con una $t = 4.45$, $p = 8.80E-05$ y FC máxima con una $t = 4.37$, $p = 0.00011$. (Fig. 2)

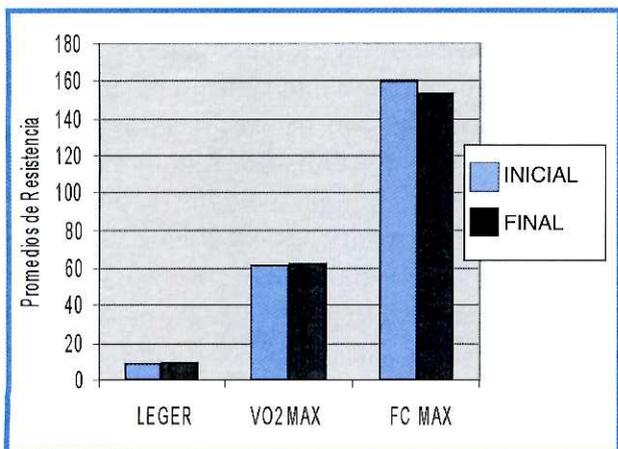


Figura 2. Se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial y final de la resistencia.

En los resultados obtenidos de las habilidades deportivas se encontró un incremento significativo de las habilidades deportivas trabajadas en

autopase y Tiro con la pierna izquierda con una $t = 2.728$, $p = 0.01$ y tiro de esquina con la pierna izquierda con una $t = 3.348$, $p = 0.002$. (Figura 3)

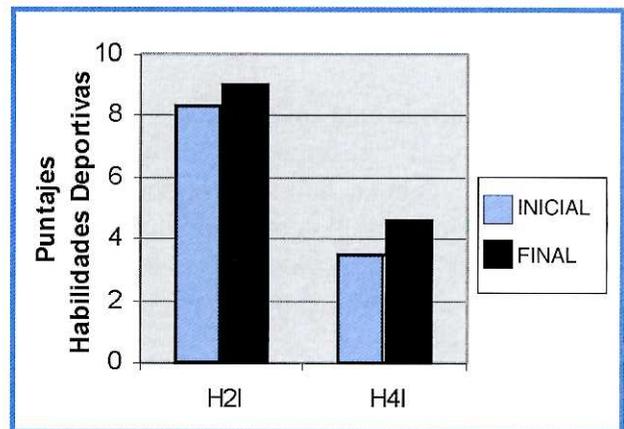


Figura 3. Se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial y final de las habilidades deportivas donde H2I corresponde a autopase y tiro con la pierna izquierda y H4I tiro de esquina con la pierna izquierda.

En los resultados obtenidos en las medidas antropométricas se encontró un incremento significativo de la antropometría en los pliegues de tríceps con una $t = 4.315$, $p = 0.00013$, subescapular con una $t = 3.91$, $p = 4.20E-04$ y supraespal con una $t = 2.798$, $p = 0.0084$; además se encontró un incremento significativo en los perímetros de brazo contraído con una $t = 5.0$, $p = 0.0053$, antebrazo con una $t = 3.847$, $p = 5.00E-04$, pecho con una $t = 6.258$, $p = 6.00E-07$, muslo con una $t = 5.364$, $p = 5.50E-06$, pierna con una $t = 5.00$, $p = 1.70E-05$. (Figura 4)

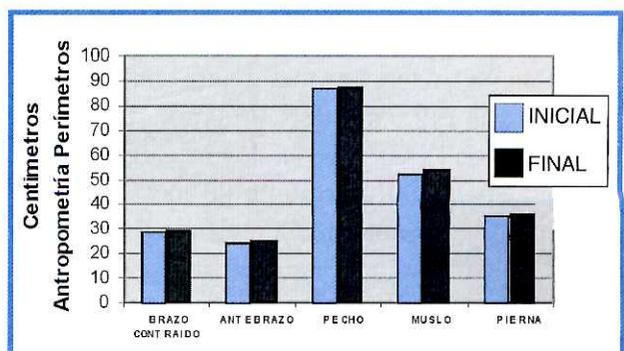


Figura 4. Se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial y final de la antropometría de los perímetros.

En los resultados obtenidos en la composición corporal se encontró un incremento significativo de la composición corporal en el porcentaje óseo con una $t = 2.865$, $p = 0.0071$, porcentaje graso con una $t = 3$, $p = 0.005$ y porcentaje de grasa magra con una $t = 2.979$ $p = 0.0053$. (Figura 5)

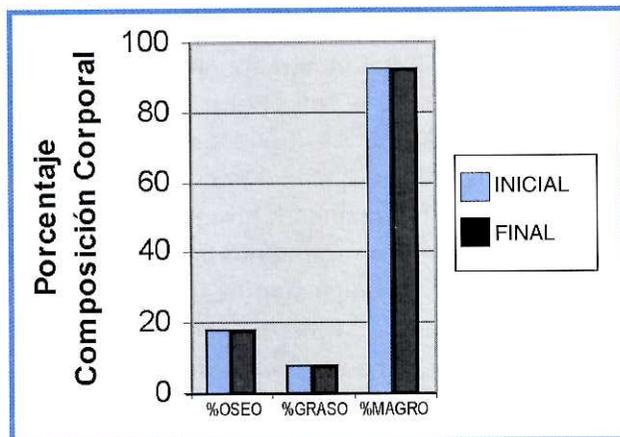


Figura 5. Se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial y final de la composición corporal.

En los resultados obtenidos del somatotipo se encontró un incremento significativo del somatotipo en su componente endomórfico con una $t = 5000000$, $p = 0.00074$, porcentaje mesomórfico con una $t = 5000000$, $p = 0.0001$, componente ectomórfico con una $t = 2.62$, $p = 0.013$, Eje X con una $t = 5000000$, $p = 0.00028$ y Eje Y con una $t = 3.3868$, $p = 0.00018$. (Figura 6)

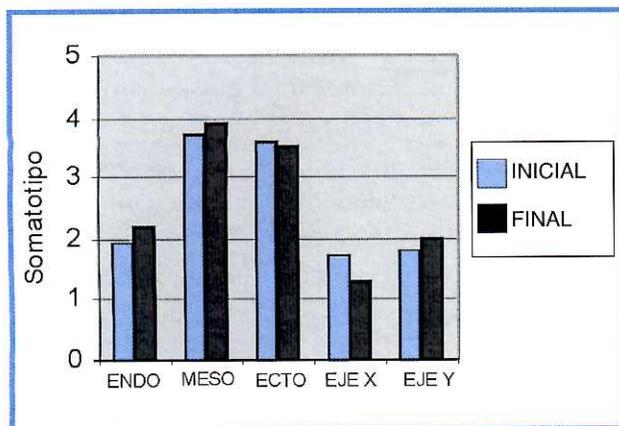


Figura 6. Se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial y final del somatotipo.

Discusión

La Fisioterapia es un área de la rehabilitación, y en el campo deportivo se encarga de la prevención de lesiones y participa en el acondicionamiento deportivo del jugador; por lo tanto, es necesario el trabajo conjunto del deportólogo, del preparador físico y del Fisioterapeuta, para lograr buenos resultados en este campo.

Lo anterior condujo a evaluar los efectos en el perfil funcional del jugador con un "Programa de Entrenamiento con Pesas" en un período de 10 semanas, en complemento a las actividades desarrolladas por el preparador físico en el campo.

Dicho programa mostró una gran efectividad en el perfil deportivo de los futbolistas en cuanto a fuerza, resistencia, algunas habilidades deportivas y algunas medidas antropométricas.

En cuanto a los efectos de este programa la fuerza muscular obtuvo mejoría sin presentar detrimento en el resto de aspectos evaluados a través de diferentes tipos de máquinas (press de pecho, press de pecho sentados, press de hombro sentados, fondos paralelos, cabina de Smith, paraisquiotibiales, paracuadriceps, paradorsales) en un período de 10 semanas.

Este programa de ejercicios obedece al principio básico del entrenamiento, referente a la progresividad de las cargas. También debe tenerse en cuenta que este entrenamiento de fuerza en el fútbol no está orientado a producir hipertrofia muscular marcada, sino a favorecer las condiciones individuales para el trabajo en el campo de juego, por lo tanto, es necesario entrenar de forma integral las habilidades de cada futbolista. Sin embargo, dicho entrenamiento produjo hipertrofia muscular, evaluada en las medidas antropométricas y producidas posiblemente por el aumento del número y del tamaño de las miofibrillas en cada fibra muscular. (Chicharro, 2001). Este aumento en las medidas antropométricas puede ser

atribuible a algún error intrasujeto en la técnica de medición.

Otro criterio evaluado en el estudio fue la velocidad, que se realizó por medio de dos pruebas, a través del test de aceleración, que corresponde a la prueba de los 10 metros, y el test de velocidad de desplazamiento que correspondiente a la prueba de 40 metros. El análisis estadístico muestra que los resultados no presentaron cambios importantes, lo que significa que fue favorable porque se mantuvo el nivel inicial.

En la evaluación de resistencia se utilizó para este estudio el test de Leger, el cual se basa en la respuesta y adaptación fisiológica aeróbica a un esfuerzo incremental. En cuanto a la resistencia hubo un incremento importante, y la frecuencia cardíaca registrada en la evaluación final fue menor, lo que resalta la efectividad del programa. Este logro es de resaltar debido a que la resistencia es la cualidad físico - motriz que da al futbolista la condición de alcanzar y mantener su capacidad máxima, conservando la efectividad de las acciones técnico-tácticas.

Al realizar una medición posterior de las habilidades deportivas propias de cada futbolista, los resultados indican cambios importantes relacionados con el trabajo de autopase y tiro con pierna izquierda, y así como tiro de esquina con la pierna izquierda.

Aunque la lateralidad no se tomó como variable de investigación se puede resaltar que los mejores resultados se obtuvieron en el desarrollo de las habilidades realizadas con la pierna izquierda, siendo esto importante porque es más frecuente encontrar individuos diestros, lo que implica una potencialización de las habilidades ejecutadas con dicha pierna. Es importante incluir este factor en investigaciones futuras para determinar la relación existente entre entrenamiento con carga y lateralidad, sin embargo, este cambio pudo deberse a que el programa de entrenamiento mejoró la pierna más débil, al trabajo realizado con

el preparador físico, o también a que en la evaluación final se entendió mejor la prueba, afectando de esta manera los resultados.

En cuanto a las mediciones antropométricas de diferentes segmentos corporales coherentes con las de estudios antropométricos realizados en futbolistas anteriormente, se determinó que el programa de entrenamiento aplicado no produjo cambios relacionados con la talla, el peso y con los diámetros de húmero, muñeca y fémur, esto puede ser atribuido a que el tiempo estudiado fue muy corto y a que los jugadores están en la etapa final de la curva de crecimiento. Pero, contrariamente hubo incrementos significativos en la medición de pliegues del tríceps, subescapular y supraespinal. Con respecto al resto de pliegues evaluados (bíceps, suprailíaco, abdomen, muslo y pierna) no hubo cambios importantes. El entrenamiento aplicado produjo aumento significativo en la medida del perímetro del brazo contraído, antebrazo, pecho, muslo, pierna y tobillo, continuando dentro de los límites iniciales los perímetros de muñeca, cintura y cadera. Los cambios mencionados pueden tener fundamento en el trabajo físico al cual fueron sometidos los futbolistas, de forma conjunta entre el preparador y las investigadoras responsables de este trabajo.

En esta investigación también se valoró el efecto que produjo el programa aplicado sobre la composición corporal de los jugadores, obteniendo valores que indican incremento en el porcentaje óseo y en el porcentaje de peso magro. Aunque se esperaba que el porcentaje graso disminuyera y el muscular aumentara, el resultado en la evaluación final fue inverso; este incremento en el porcentaje graso puede explicarse, dado que el trabajo se desarrolló en temporada de fin de año, época donde es frecuente el cambio en el régimen alimenticio.

Con relación a la medición del somatotipo de los jugadores se encontró que después de aplicar el entrenamiento propuesto se produjo un aumento significativo con respecto a las características

evaluadas (endomórficas, mesomórficas, ectomórficas, eje X, eje Y).

Los resultados anteriormente mencionados indican que el programa de entrenamiento con pesas aplicado como complemento al trabajo habitual desarrollado por el preparador físico, tiene efectos positivos sin producir detrimento en las otras variables evaluadas, mostrando ser efectivo en las características propias e indispensables en los jugadores de fútbol.

Aún así, es importante resaltar que este programa de entrenamiento se debe realizar bajo estricta supervisión de un Fisioterapeuta, ya que la inadecuada ejecución del programa en cuanto a movimientos inapropiados, intensidad, número de repeticiones, descansos y posturas, pueden generar lesiones y contribuir a la disminución del rendimiento deportivo.

Por otra parte, es primordial la realización de una adecuada rutina de calentamiento ya que aumenta la temperatura muscular y de esta manera reduce el riesgo de lesiones. Los estiramientos antes y después disminuyen la tensión muscular y el riesgo de lesiones, pero aumentan la flexibilidad, coordinación y la libertad de movimiento haciendo énfasis en los grupos musculares que se trabajan. El enfriamiento también es necesario debido a que éste ayuda a remover los productos gastados en la actividad y a reducir el dolor y la rigidez muscular.

En conclusión el "Programa de Entrenamiento con Pesas" alterno al entrenamiento de campo, tiene efectos positivos en las características propias e indispensables en los jugadores de fútbol.

Referencias

- BARFIELD, W.R. 1998. *The biomechanics of kicking in soccer*. Clinics in Sports Medicine, 17 (4), 711-28.
- CAMACHO, J. 1998. *Enciclopedia mundial del fútbol*. Ed. Océano. (7ª ed.). Colombia.
- CAPPA, D. 2000. *Entrenamiento de la potencia muscular*. Disponible:
<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp>
- CHICHARRO, J. 2001. *Fisiología del ejercicio*. Ed. Panamericana. Madrid.
- DONALD, C. & STANLEY, J. 1991. *Diseños experimentales y cuasi experimentales*. (Amorrortu Eds.) Buenos Aires, Argentina.
- ESTRADA, J. 2000. *Ergonomía*. (Ed. Universidad de Antioquia), 2ª ed. Medellín, Antioquia, Colombia.
- GERHARD, B. 1998. *Fútbol entrenamiento de la técnica, la táctica y la condición física*. Ed. Hispano-Europea S.A. 2ª ed.
- GLADMAN, G. 1982. *Medicina deportiva*. Ed. Sintesis. Barcelona. España.
- GOLDSPIK, G. 1992. *Strength and power in sport*. (Edited By Paavo. Komi) Human Kinetics Publishers.
- GONZÁLEZ, M. 2002. *Determinación del peso máximo aceptable en la tarea de llevar cargas por parte de hombres sin experiencia previa en el manejo manual de materiales*. Tesis de pregrado no publicada, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- GUILLÉN, M. 1999. *Podología deportiva*. Ed. Gymnos.
- GUYTON, A. 1997. *Tratado de fisiología médica*. Ed. Interamericana. 9ª ed. México.
- HERNÁNDEZ, S. 1997. *Metodología de la investigación*. Ed. MacGraw-Hill. Colombia.
- LEIGHTON, J. 2002. *Fitness, desarrollo corporal y preparación física deportiva por medio del entrenamiento con pesas*. Ed. Paidotribo. Barcelona.

- MASÍS, F. *Evaluaciones o tests para el rendimiento*. Disponible en: [http//. www.entrenadores.info](http://www.entrenadores.info).
- MAYETA, B. 1993. *Dirección y control de la preparación de fuerza*. La Habana, Cuba.
- MCARDLE, W.; KATCH, V.; KATCH, F. 1996. *Fisiología del ejercicio*. Alianza deporte.
- MCDUGALL, D.; WENGER, H.; GREEN, H. 1995. *Evaluación fisiológica del deportista*. Ed. Paidotribo. Human Kinetics.
- TURPIN, B. 1998. *Preparación y entrenamiento del futbolista*. Ed. Hispano - Europea S.A.
- ULLOA, C. 2002. *Perfil morfofuncional del jugador de fútbol colombiano por categorías y posición en el campo de juego*. Tesis de posgrado, Universidad El Bosque. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- VASCONCELOS, A. 2000. *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Ed. Paidotribo. Barcelona.
[http//. www.gasparinutrition.com.ar/ images/anselmi/Futbol.doc](http://www.gasparinutrition.com.ar/images/anselmi/Futbol.doc).