

Rendimiento Deportivo

Oscar Miguel Villarreal Rocha - ovillareal@unipamplona.edu.co

1. Resumen del texto enviado.
2. Introducción
3. Material y métodos
4. Población y muestra
5. Materiales
6. Resultados
7. Análisis de correlación y regresión lineal
8. Discusión
9. Bibliografía y notas utilizadas.

Rendimiento de los Volantes de Contención Cabeza de Área en el Fútbol de la Universidad de Pamplona

Resumen del texto enviado.

Introducción: el objetivo de este estudio fue determinar el grado de correlación entre el rendimiento deportivo (RD) y la caracterización fisiológica: potencia aeróbica máxima (PAM), la fuerza máxima (FM), salto máximo (SM) y velocidad (VE), en los volantes de contención cabeza de área en el fútbol universitario, se trabajo con 20 futbolistas de 18 a 25 años pertenecientes a la Universidad de Pamplona. Método: Las variables funcionales evaluadas fueron: Rendimiento deportivo, 1 Repetición Máxima en Media Sentadilla (1RM), Test de Salto Máximo, Test de VO2 máx., Test de Velocidad 20 m. Para el análisis estadístico de las variables investigadas se utilizo el paquete estadístico Statistic 7.0 para obtener los resultados descriptivos e inferenciales, para correlacionar las variables se empleó r de Pearson, por medio de la estimación de parámetros por intervalos se obtuvieron los parámetros poblacionales de: PAM, SM, VE y FM y para obtener un modelo que relacione RD con VE, SM, PAM y FM se utilizo un modelo completo de regresión múltiple.

Resultados: se encontraron correlaciones bajas entre las variables: VE vs PAM $r = -0.0535$, por otro lado en las siguientes correlaciones se encontraron correlaciones positivas pero muy bajas: VE vs RD $r = +0.2108$, SM vs RD $r = +0.3064$, SM vs PAM $r = +0.0211$, FM vs RD $r = +0.1586$, FM vs VE $r = +0.0491$, FM vs SM $r = +0.1829$, FM vs PAM $r = +0.1537$. Pero entre las siguientes variables se encontraron correlaciones positivas moderadas: RD vs PAM $r = +0.6701$, VE vs SM $r = +0.6906$.

Conclusiones: no se mostraron correlaciones significativas, pero en el RD y PAM nos dice que a mayor VO2 máx., mayor va hacer el rendimiento deportivo, de igual forma con la VE y SM.

Palabras claves: rendimiento deportivo, volantes de contención, fútbol aficionado, potencia aeróbica, fuerza explosiva, fuerza máxima, velocidad.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte intervalico, combinando pausas (descanso) y actividades (acciones deportivas), estas actividades conllevan a un desplazamiento de 8000 a 9500 mts., en 90 min., y están repartidas de la siguiente forma: 17,1 % del tiempo, estático, 39,8 % del tiempo, caminando, 29,8 % del tiempo, trotando a baja velocidad, corriendo para atrás, 10,5 % del tiempo, corriendo a moderada intensidad, 2,1 % del tiempo, corriendo a alta velocidad y 0,7 % del tiempo, sprint máximo, (1). El rendimiento en este deporte está determinado por la técnica, táctica, las características fisiológicas y psicológicas; cada uno de estos elementos se interrelacionan entre sí, (2, 3 y 4).

El futbolista de elite moderno necesita una base de preparación sistemática con el fin de afrontar las variadas demandas que le imponen los partidos, y que le permiten desarrollar su arte, uno de los jugadores más activos sobre el terreno de juego son los volantes de contención, (5). En esta investigación las variables fisiológicas estudiadas fueron: PAM, entendida como la capacidad del cuerpo para transportar oxígeno desde el aire ambiental hasta los músculos que están trabajando en un ejercicio máximo, (6), FM, concebida como la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular por medio de una contracción máxima voluntaria, (7), la fuerza explosiva (SM), definida como fuerzas de desarrollo rápido, en las que la resistencia a vencer es relativamente

pequeña y el movimiento es de tipo balístico, (8) y VE, representada como la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia (9).

El objetivo de esta investigación es determinar el grado de relación entre el rendimiento deportivo y la caracterización fisiológica (potencia aeróbica máxima (PAM); fuerza máxima (FM); salto máximo (SM) y velocidad (VE)) de los volantes de contención en el fútbol.

Este estudio será útil para tipificar a los volantes de contención a través de la información obtenida, dando un aporte científico al mundo del fútbol.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo un estudio observacional, considerado como el uso sistemático de nuestros sentidos, en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema a investigar, mediante la observación se intenta captar los elementos o aspectos más significativos del fenómeno o hecho a investigar; se hicieron pruebas de campo con instrumentos sofisticados (Axon jump: plataforma de contactos) y se originaron documentos escritos a través del análisis de los datos recogidos por procesos estadísticos.

POBLACIÓN

La población está conformada por 62 jugadores de fútbol con edades comprendidas entre 18 y 25 años, que se desempeñan como volantes de contención en la ciudad de Pamplona Norte de Santander (Colombia).

MUESTRA

La muestra equivale al 32.2% de la población (20) jugadores de fútbol aficionado, con edades comprendidas entre 18 a 24 años, y se desempeñan como volantes de contención en la ciudad de Pamplona Norte de Santander (Colombia)

Rendimiento deportivo de los volantes de contención cabeza de área:

Grabaciones en video. Se filmaron a cada uno de los volantes de contención en los partidos; la cámara de video seguía cada movimiento que ellos realizaban durante los 90 minutos.

Hojas de chequeo y formato de recolección de datos. Los datos arrojados por cada jugador en las filmaciones en video, se tabulaban en un formato de recolección de datos.

Tests. Determinamos los test que se utilizaron para medir las variables fisiológicas basadas en la revisión bibliográfica.

Test de resistencia cardiorrespiratoria (<course navette> o test de Leger) VO₂ máx. El objetivo de este test es de medir la potencia aeróbica VO₂ max., se trata de un test de aptitud cardiorrespiratoria en que el sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo, desplazándose de un punto a otro situado a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente, el momento en que el individuo interrumpe la prueba es el que indica su resistencia cardiorrespiratoria, (10).

Protocolo test de Leger

1. Datos personales (explicación detallada del test; familiarización con el sonido y el ritmo).
2. P/M antes de la prueba (reposo).
3. Calentamiento 10'; dos atletas por prueba, al finalizar los 10' pasa a la línea de salida y estiran 2'.
4. P/M al inicio de la prueba (130-140).
5. Prueba.
6. Calentamiento de los dos próximos testeados a los 3 min. Después del inicio de la prueba anterior.
7. final de la prueba, estiramiento 5 min.
8. Inicio de la prueba para los dos siguientes testeados.

Evaluación de la fuerza máxima, sentadilla 1RM: según las recomendaciones de la ASEP (2002), para la correcta valoración de la fuerza muscular los sujetos realizaron una entrada en calor general de 3-5 minutos de actividad suave comprometiendo a los músculos que van a ser evaluados (movimientos articulares del tren inferior, trote suave acompañado de flexiones de las piernas), luego, los sujetos realizaron ejercicios de estiramiento estático de la musculatura comprendida, luego de la entrada en calor general, el sujeto realizo una serie de 8 repeticiones como entrada en calor específica, a aproximadamente el 50 % de su 1 RM estimada, seguida por otra serie de 3 repeticiones al 70 % de 1 RM estimada. Los levantamientos subsecuentes fueron repeticiones aisladas de levantamientos progresivamente más pesados hasta el fallo; aumentando el peso al inicio

de acuerdo a la percepción del esfuerzo del sujeto evaluado; Una vez alcanzado el fallo, el sujeto intento vencer un peso aproximadamente a la mitad entre el último levantamiento exitoso y el que provocó el fallo. El intervalo de descanso entre series fue de 4 minutos.

Fuerza explosiva: salto máximo (plataforma de contactos). El objetivo de este test es medir la fuerza explosiva (resistencia anaeróbica aláctica), en el tren inferior, es un salto vertical libre cuya única restricción es que el despegue y el aterrizaje deben hacerse sobre las superficies de evaluación., rigurosamente hablando, este salto no es un salto estrictamente vertical, por lo tanto y por razones de seguridad, deberá tenerse especial cuidado en ubicar la alfombra de contactos sobre una superficie antideslizante, para evitar que se resbale en los momentos del despegue o aterrizaje, (11).

Velocidad 20 m. (plataformas de contactos). Para evaluar la velocidad, se ubicaron dos alfombras (a y b), con una distancia de separación de 20 metros, la salida del deportista es lanzada a 20 cm., de la primera alfombra. El sistema comenzará a tomar el tiempo en el primer contacto con la alfombra (a), y se detendrá en el siguiente contacto con la alfombra (b). Instantáneamente, calculará la velocidad y la informará. Con esto podemos medir la máxima velocidad que el deportista es capaz de recorrerlo en 20 m. también nos da el tiempo en segundos, la velocidad en metros/segundos y la velocidad en kilómetros/hora.

Protocolo velocidad (20 m) y salto máximo:

1. Datos personales (explicación detallada del test; familiarización con la plataforma)
2. Primero es el test de velocidad (20 m) y luego es el test de salto máximo.
3. Calentamiento 10 min.; un atletas por prueba, al finalizar los 10 min. pasa a la línea de salida (20m.) y estira 2 min.
4. Prueba 1: desde la posición alta; atrás de la primera plataforma, a la señal sale a toda velocidad, pisando la primera plataforma y luego pisando la última plataforma. Tiene tres intentos; eligiendo el mejor.
5. Inicia calentamiento el siguiente testeado.
6. Luego del último intento recupera 5 min. para realizar la segunda prueba
7. Prueba 2: salto máximo (gesto técnico del cabeceo). Tiene tres intentos eligiendo el mejor.
8. 5 min. de recuperación
9. Inicio de la prueba al siguiente deportista

Materiales:

- Cámara de video Sony V8
- Cancha de fútbol.
- Decámetro USAFLEX®, 30 metros.
- Cinta elástica para el trazado de los pasillos
- Equipo de Sonido Sony
- Un CD previamente grabado (sonido test de Leger)
- Báscula (SECA)
- Cronometro Cassio
- Cuatro picas
- Plataforma de contactos (2) Medidas: desplegada: 100 x 80 x 0,5 cms, plegada: 33 x 80 x 2 cms, peso: 5,5 Kgs., resolución temporal: 1 milisegundo, presión mínima: 100 g/cm², material exterior: PVC con base textil, Conexión 2 RCA ♀
- Computador : hardware (procesador: 486 DXII, RAM: 8 Mbytes, Espacio en Disco: 5Mbytes libres, Mouse: presente, Puerto: paralelo (para impresora), Monitor: VGA 640 x 480 BW, Recomendado: VGA 800x600 color, Drive: CD ROM) y Software: Windows® XP
- Programa Axon Jump, sistema de evaluación cinemática, versión 1.1
- Cinta pegante
- Cinta de enmascarar
- Cable RCA 25 m.
- Extensión
- Tallimetro
- Maquina de sentadilla Feet-Line

RESULTADOS

VARIABLES	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
RD	20	22	103	51.45	22.714
PAM	20	47.89	62.54	54.7755	4.48657
FM	20	50	110	81.00	16.098
SM	20	44	62	51.11	5.253
VE	20	6.61	7.34	7.0240	0.23632

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

El análisis de correlación es la herramienta estadística que se usa para describir el grado de asociación lineal entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Para esta investigación se tomó como variable dependiente el rendimiento deportivo (RD) y como variables independientes: consumo máximo de oxígeno (PAM), salto máximo (SM), fuerza máxima (FM) y velocidad (VE). En otras palabras el análisis de correlación determina la fuerza o relación entre dos o más variables.

Matriz de las correlaciones (Pearson)

VARIABLES	PAM	FM	SM	VE
FM	0.1537			
SM	0.0211	0.1829		
VE	-0.0535	0.0491	0.6906	
RD	0.6701	0.1586	0.3064	0.2108

Regresión lineal múltiple. Para dar cumplimiento al objetivo general se realizara un análisis de regresión múltiple con el fin de obtener un modelo que relacione el rendimiento deportivo (RD), con la velocidad (VE), el salto (SM), el consumo de oxígeno máximo (PAM) y la fuerza máxima (FM). En este caso el rendimiento deportivo RD constituye la variable dependiente y VE, SM, PAM, y FM serán las variables independientes.

Modelo de regresión lineal múltiple

$$Y = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_3 + E$$

UNWEIGHTED MENOS CUADROS EN LA REGRESION LINEAL PO RD
INDICADOR

VARIABLES	COEFICIENTE	STD ERROR	STUDENT'S T	P	VIF
CONSTANTE	-243.732	140.941	-1.73	0.1030	
PAM	3.39101	0.86405	3.92	0.0012	1.0
SM	1.00722	1.01893	0.99	0.3376	1.9
VE	8.25149	22.6757	0.36	0.7207	1.9

R CUADRADO 0.5383 RESID. PLAZA MEDIA (MSE) 282.874
R CUADRADO AJUSTADO 0.4517 DESVIACION TIPICA 16.8189

Mejores modelos de regresión de subconjunto por RD, variables independientes naturales: (A) PAM (B) SM (C) VE, los 3 mejores modelos de cada subconjunto que el programa puso en la lista

P	CP	R-ALINEAR	R-ALINEAR	RESID SS	VARIABLES DE MODELOS
1	16.7	0.0000	0.0000	9802.95	LA INTERECPTACION SOLAMENTE
2	3.1	0.4185	0.4491	5400.79	A
2	15.4	0.0435	0.0939	8882.86	B

2	17.1	-0.0086	0.0445	9367.15	C
3	2.1	0.4797	0.5345	4563.44	AB
3	3.0	0.4525	0.5101	4802.39	AC
3	17.4	-0.0127	0.0939	8882.85	BC
4	4.0	0.4517	0.5383	4525.98	ABC
CASOS INCLUIDOS 20 CASOS FALTANTES 0					

$$Y = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_3 + E$$

$$Y = -243.732 + 3.39101 \text{ PAM} + 1.00722 \text{ SM} + 8.25149 \text{ VE} + \varepsilon$$

A través de este modelo se pueden realizar algunas estimaciones del rendimiento deportivo de los volantes de contención, simplemente reemplazamos los valores de cada variable que posee el jugador en ese momento en la fórmula:

$$Y = RD$$

$B_0 = -243.732$, la constante (coeficiente)

$B_1 = 3.39101$, PAM (coeficiente)

1 = PAM del sujeto

$B_2 = 1.00722$, SM (coeficiente)

2 = SM del sujeto

$B_3 = 8.25149$, VE (coeficiente)

3 = VE del sujeto

Ejemplo:

Un volante de contención que posea un VO_2 máx., de 59.61 ml/kg/min., un SM de 47,7 cm, y una VE de 6.65 m/s, reemplazamos esos valores en la fórmula y nos estimaría su RD.

$$Y = -243.732 + 3.39101 \text{ PAM} + 1.00722 \text{ SM} + 8.25149 \text{ VE} + E$$

$$Y = -243.732 + 3.39101 (59,61) + 1.00722 (47,7) + 8.25149 (6,65) + E$$

$$Y = 61,32 \text{ acciones positivas}$$

DISCUSIÓN

La capacidad de mantener un ejercicio prolongado depende de una elevada potencia aeróbica máxima (VO_2 máx.) pero el límite superior al cual se puede sostener un ejercicio continuo está influenciado por el denominado umbral anaeróbico y por la alta utilización fraccional del VO_2 máx. (12). Se ha estimado que en el fútbol se utiliza un consumo de oxígeno correspondiente al 75% del VO_2 máx. (13), valor probablemente cercano al umbral anaeróbico en los futbolistas de alto nivel. Se ha mostrado que los jugadores de medio campo de la Liga Inglesa tienen valores más elevados VO_2 máx., que los jugadores de otras posiciones.

Las mayores distancias son cubiertas por los medios campistas, quienes tienen que actuar como lazos entre la defensa y el ataque, y el VO_2 máx., está significativamente relacionado con la distancia cubierta en un partido, subrayando la necesidad de altas intensidades y un elevado nivel de capacidad aeróbica, particularmente en estos jugadores, (14, 15 y 16).

Esta investigación nos reafirma estos estudios, por medio del coeficiente de correlación (r de Pearson), se determinó que el coeficiente de correlación entre las variables rendimiento deportivo (RD) y VO_2 máx. (PAM) es $r=+0.6701$, determinando una correlación moderada, representando una relación directamente proporcional o lineal, lo que quiere decir que a mayor VO_2 máx., mayor el rendimiento deportivo en los volantes de contención y viceversa.

Se estableció que el coeficiente de correlación entre las variables velocidad (VE) y salto máximo (SM) es $0.6906+$, $r=0.6906+$, determinando una correlación moderada, representando una relación directa o lineal, lo que quiere decir que a mayor velocidad mayor rendimiento en el salto y viceversa. El trabajo bien planificado que conlleve a mejorar la velocidad en los jugadores que se desempeñan como volantes de contención, se hace indispensable, para su rendimiento en el salto dentro del terreno de juego.

El análisis de regresión lineal múltiple nos indica a través del componente principal (CP) que las variables más influyentes en el rendimiento deportivo son: VO_2 máx. (PAM) y salto máximo (SM). Considerando que la velocidad es una variable que se debe tener en cuenta en el rendimiento deportivo, se toma otro modelo recomendado a través del procedimiento estadístico, el cual toma las variables: VO_2 máx., salto (VE) y velocidad (VE). Por medio de estos resultados la planificación del entrenamiento para los volantes de contención, deberá estar mejor enfocada hacia el VO_2 máx., la capacidad de salto y la velocidad, para buscar un mejor rendimiento deportivo en estos deportistas. Aplicando la fórmula ($Y = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_3 + \varepsilon$), se pueden realizar algunas estimaciones del rendimiento deportivo de estos volantes.

A través de la estimación de parámetros por intervalos se obtuvo los parámetros poblacionales de: VO_2 máx. (PAM), salto máximo (SM), velocidad (VE) y fuerza máxima (FM): con un nivel de confianza del 95%, se afirma que en los volantes de contención, con edades comprendidas entre 18 a 25 años, el VO_2 máx., esta entre 52,66 ml/min./kg. y 56.87 ml/min/kg., la capacidad de salto esta entre 48.65 cm. y 53.86 cm., la velocidad (m/seg.) esta entre 6.9134 m/seg. y 7.0240 m/seg., la fuerza máxima en el tren inferior esta entre 73.466 kg. y 88.53 kg.

4. Bibliografía y notas utilizadas.

Notas:

1. BANGSBO, J. *The physiology of soccer*. Chapter IIA y IIB, pp. 23-61. 1993.
2. REILLY T. *Características de los movimientos en el fútbol*. Actualización en ciencias aplicadas al deporte. Proceedings V. Edit. Biosystem. 1996.
3. WISLOFF U., Helgerud J., Hoff J. *Strength and endurance of elite soccer players*. Med Sci Sports Exerc 30(3) pp 462-467. 1998.
4. BANGSBO J. *La fisiología de fútbol*. Tesis doctoral. 1999.
5. COMETTI, G. La preparación física en el fútbol. Pág.31. Barcelona: Paidotribo, 2002.
6. SHEPHARD K. y Astrand P. *La resistencia en el deporte*. Paidotribo. 1998.
7. LETZELTER, H.; Letzelter, M. *Entrainement de la force*. Vigot. Paris, 1990.
8. G^a MANSO, Juan Manuel. La Fuerza. Fundamentación, Valoración y Entrenamiento. Capitulo 5, pag. 173, 174, 180, 181. Madrid: Gymnos, 2002.
9. G^a MANSO, Juan Manuel; Navarro Valdivieso, Manuel; RUIZ CABALLERO, José Antonio y Martín Acero Rafael. La velocidad. Capitulo 1, Pág. 11,12. Capitulo 3, Pág. 197 a 200. Madrid-España: Gymnos, 1998.

10. LEGER, L.A. y Gadoury, C. Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO₂ max in adults. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 14, (1), 21-26. 1989.
11. PALAZZI, Dino A, Spinetto Juan I, AXON JUMP. Sistema de Evaluación Cinemática, versión 1.1, (2003).
12. MAUGHAN R.J. *Marathon running*. In: T. Reilly, A. Lees, K. Davids and W. Murphy (eds.). *Science and Football*. E. and F. N. Spon, London, pp. 121-152. 1990.
13. REILLY T. *Football*. In: T. Reilly, N. Secher, P. Snell and C. Williams (eds.) *Physiology of Sports*. E. and F. N. spon, London, pp. 371-425. 1990.
14. REILLY T., V. Thomas. *A motion analysis of work rate in different positional roles in professional football match-play*. **J. Human Movement Stud.** 2: 87-97. 1976.
15. EKBLOM B. *Applied physiology of soccer*. *Sports Med.* 3: 50-60. 1986.
16. BANGSBO, J., L. Norregaard, F. Thorso. *Activity profile of professional soccer*. *Can J. Sports Sci.* 16: 110-116. 1991.

Bibliografía:

1. ASTRAND Per-olof. Roldahl Karen. *Fisiología del Trabajo Físico, Bases Fisiológicas del Ejercicio*. Tercera edición. New York: Médica Panamericana, 1992.
2. BANGSBO, Jens. *Entrenamiento de la condición física en el fútbol*. 2º edición, Barcelona-España: Paidotribo, 1998.
3. BANGSBO, Jens. Demandas de energía en el fútbol competitivo. *Journal of Sport Sciences*, 12, S5-S12. 1994.
4. BANGSBO, Jens. Demandas fisiológicas. *En Fútbol* (Ekblom, B.). Barcelona-España: Paidotribo.
5. BOMPA, Tudor. *Entrenamiento de la Potencia para el Fútbol*. PubliCE Standard. 19/05/2003. Pid: 156. York University, Toronto, ON, Canada. Disponible: <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados>
6. BOSCO, Carmelo. Aspectos Fisiológicos de la Preparación Física del Futbolista. capítulo 5, Pág. 55,56, 57,60, 63. Barcelona-España.
7. BOSCO, Carmelo. Strength, Elasticity and football. In *Sport Medicine Applied to football*. Proceedings of the Conference. Editorial Santilli, 1990.
8. BOSCO, Carmelo. Stretch-shortening cycle in skeletal muscle function, with especial referen to elastic energy eand potentation of myoelectrical activity. *Studies in sport. Physical Education and Health*, 15. University of Jyvaskyla, Finlandia, 1982.
9. BOUCHARD, C. Genetics of aerobic power and capacity. In R. W. Malina & C. 1986.
10. BUEHRLE, M. "El concepto básico del entrenamiento de la fuerza y fuerza de salto" Simposium "Bases del entrenamiento de la fuerza rápida y máxima", 1990.
11. CIANCIABELLA, Juan Eduardo. La velocidad en el fútbol. Criterios para el desarrollo de la velocidad mental. *Lecturas: Educación y Deportes*, Año 2, N° 4. Buenos Aires, Abril 1997.
12. CACERES, Héctor y ZUBELDÍA, Gustavo. Fuerza Máxima y su Relación con la Potencia Anaeróbica en Futbolistas de 18 a 20 años pertenecientes a Racing Club. PubliCE Standard. 21/06/2004. Pid: 312. Disponible : http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda
13. COMETTI, G. *La pliometría*. Inde. Barcelona, 1988.
14. COMETTI, G. *Les méthodes modernes de musculation*. Tome I: Dones theoriques. UFR STAPS Dijon, 1988.
15. CRUCES COLADO, Jacobo, La aceleración [Sitio de Ciencia-Ficción](#) - [Glosario de Ciencia-Ficción](#) 2000
16. DONSKOI, D. & Zatsiorski, V. *Biomecánica de los ejercicios físicos*. MOSCÚ: Ráduga, 1988.
17. EDMAN, P. K. *Tactile graphics*. New York: American Foundation for the Blind, 1992.
18. EDMAN, P. K, P., G. Elzinga, and M. I. M. Noble. Enhancement of mechanical performance, 1978.
19. EDWARDS, A M. Clark, Niall. Macfadyen, Anthony M. *El Umbral Ventilatorio y el Umbral de Lactato Reflejan el Nivel de Entrenamiento de Jugadores de Fútbol Profesionales mientras que la Potencia Aeróbica Máxima se Mantiene sin Cambios* . PubliCE Standard. 14/04/2006. Pid: 624. *Physical Education and Sport, Institute of Education, Reading University, Reading, Reino Unido*. Disponible: http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp?

20. GALLEGO, Hugo A. Fútbol Técnica y Táctica. pag. 93 a 97. Ed. Marín Vieco Ltada. Colombia, Primera edición, 2005.
21. GOLDSPINK, G. Cellular and Molecular Aspects of Adaptation in Skeletal Muscle. En: Strength and power in Sport. Editado por P. Komi. Blackwell
22. GÓMEZ PÍRIZ, Pedro Tomás. Fútbol: reflexiones para su mejora. dr. Educación física, profesor de la Universidad de Sevilla España.
23. GONZALEZ BADILLO, Juan José. Gorostiaga Ayestaran, Esteban. Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. capítulo 1, pag. 20, 21, 22 y 23 Barcelona-España: INDE, 1995.
24. HARMAN, E. Strength and power: a defenition of terms. N. Strength Cond. A. J. 1993.
25. HAUPTMANN, M. Harre D. El entrenamiento de la fuerza máxima. Revista de Entrenamiento Deportivo 1987.
26. HENNEMAN, E., G. Somjen, and D.O. Carpenter. Functional significance of cell size in spinal motoneurons. J. Neurophysiol. 28:560-580, 1965.
27. HERRE, D. Teoría del entrenamiento deportivo. Buenos Aires: Stadium, 1987.
28. HERMANSEN, L. (1969). Anaerobic energy release. Medicine and Science in Sport-
29. HICKSON, R. C.; Hidaka, K. y Foster, C. Skeletal muscle fiber typy, resistance training. And strength-related performance. Med. Sci. Sports Exerc, 1994.
30. HOLLMANN, W., T. Hettinger. "Sportmedizin Arbeits – und Trainingsgrundlagen" Schattauer, 1976, 1980, 1990.
31. KANEKO, M.; Fuchimoto, T.; Toji, H. y Sney, K. Training effect of deferent loads on the force-velocity relationship and machanical power output in human mucle. Scand. J. Sports Sci, 1983
32. KÁMERA Vanesa, Karen, GAVINI, Karina Sandra. kvcamera@hotmail.com kgavini@hotmail.com, fútbol aspectos fisiológicos, antropométricos y nutricionales.
33. KING, I. "Pliometric training: In perspective". Sport, 1993.
34. KNUTTGEN, H. G. Y Kraemer, W. J. Terminology and mesurement in exercise performance. J. Appl. Sports Sci, 1987.
35. KOMI, P.V.; Bosco, C. utilization of estored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. Medicine and Science in Sport and Exercise. 1978.
36. KUZNETSOV, V. Metodología del desarrollo de las cualidades especiales de velocidad-fuerza de los deportistas cualificados. 1984.
37. LANZA, Antonio (Cuba) Valoración del desarrollo del sistema energético aeróbico en futbolistas cubano alanza@capiro.vcl.sld.cu <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 65 - Octubre de 2003. Disponibles: <http://www.efdeportes.com/efd0/b-futbol.htm>
38. LEVIN, Richard I., Rubin David S. Estadística para administradores. México: Hispanoamericana, 1996.
39. LÓPEZ, Alejandro y RODRÍGUEZ, Josué Ángeles. El fútbol rápido: la división del terreno de juego ayuda metodologica para determinar sistemas, líneas, posiciones y funciones E-mail: jrafutrp@hotmail.com México.
40. LUHTANEN, P. Biomechanical aspects. In: Football (Soccer) Handbook of Sports Medicine and Science, London: B. Ekblom. Blackwell Scientific Publications,1994.Disponible:http://www.sobreentrenamiento.com/PublicE/Resultados_Busqueda.asp
41. LUHTANEN, P. Aspectos Biomecánicos del Rendimiento en el Fútbol. PubliCE Standard. 04/04/2005. Pid: 450.
42. MACDONAGH, M. y Davies, C. Adaptative response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. European Journal Applied Physiology. 1984.
43. MAC DOUGALL, J. DUNCAN; WENGER, Howard y GREEN, Howard. Evaluación Fisiológica Del Deportista 2da edición. Barcelona-España; Capitulo 1, Pág. 13,14. capítulo 4, pag. 138. capítulo 5, pag. 227,228. Paidotribo, 2000.
44. MARTIN ACERO, R. "Rapidez, Aceleración y Velocidad". RED. Tomo VIII. 4. 1995
45. MARTIN ACERO. Hacia una nueva visión del entrenamiento de la velocidad en los deportes de equipo. Novedades en entrenamiento deportivo. La Laguta (Tenerife). Escuela Canaria del Deporte. 1995.
46. MARTINEZ GARCÍA, Carlos. Toba Muiño Eduardo, La preparación Física en el Fútbol.
47. MARTINEZ LOPÉZ, Emilio J. Pruebas de aptitud física. Barcelona-España: Pidotribo, 2002.

48. MAZZA, Juan C. *Revisión de Aspectos Fisiológicos y Metodología de Preparación Física en Fútbol*. PubliCE Standard. 18/06/2002. Pid: 81.
http://www.sobreenentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp
49. MOREHAUSE, Laurece. Fisiología del ejercicio físico.
50. OLMOS, Agustín Hermosilla Monohidrato de creatina, rendimiento y fútbol
tinajillo@hotmail.com <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 49 - Junio de 2002
51. OSTOJIC, Sergej M. Alteraciones durante la Temporada en la Composición Corporal y el Rendimiento de Velocidad en Futbolistas de Élite (Resumen). PubliCE Premium. 24/12/2003. Pid: 234. Exercise and Sport Laboratory, Sports Medicine Department, Sports Academy, Belgrade, Serbia, Yugoslavia. Disponible:
http://www.sobreenentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp
52. PADRON G., José. La estructura de los procesos de investigación, Caracas, 1998.
53. PLATOVOV, V. N. El entrenamiento deportivo. Teoría y metodología. Barcelona: Paidotribo, 1988.
54. PLATOVOV, V. N. La adaptación en el deporte. Barcelona: Paidotribo, 1991.
55. RAMOS, Néstor J. Zubeldía, Gustavo D. Masa Muscular y Masa Grasa, y su relación con la Potencia Aeróbica y Anaeróbica en Futbolistas de 18 a 20 años de Edad (*Parte II*). PubliCE Standard. 14/07/2003. Pid: 173. *Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Catamarca*. Disponible:
http://www.sobreenentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp
56. RAYA Puygnaire Antonio, Sánchez Sánchez Javier, Yagüe Cabezón José María. El entrenamiento aeróbico del futbolista. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 58 - Marzo de 2003
57. REILLY, T. (1997): Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of sports sciences*, 15 (3): 257-263.
58. REILLY, Thomas. Aspectos Fisiológicos del Fútbol. PubliCE Standard. 16/06/2003. Pid: 165. *Centro de Ciencias del Deporte y del Ejercicio. Universidad John Moore, Liverpool, Inglaterra*. Disponible en: http://www.sobreenentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp
59. SALINAS Toro, Andrés H. Análisis Fisiológico del Esfuerzo Físico según el Puesto del Jugador de Fútbol. PubliCE Standard. 18/07/2001. Pid: 78. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Filosofía y Educación. Escuela de Educación Física. Valparaíso. Chile. Disponible en: http://www.sobreenentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp
60. SCHMIDTBLEICHER, G. "Aspectos neurofisiológicos de entrenamiento de la fuerza de salto". Workshop, "Entrenamiento de la fuerza para salto, 1985
61. SHEPHARD, R.J. (1977) Endurance fitness, 2ª edition. University of Toronto.
62. SHEPHARD & ASTRAND. La Resistencia en el Deporte
63. SHORTEN, MR. "Muscle ecasticity and human performance". En current research in sport biomechanics. Basel, 1987.
64. TSCHIENNE, P. La estrategia del entrenamiento juvenil. *Rev. Athleticastudi*, 1985.
65. TURPIN Bernard. Preparación y Entrenamiento del Futbolista. capitulo 1, pag. 17. Ed. Hispano Europea S. A. Barcelona España 1998.
66. VERKHOSHANSKY, Y.V. Fundamentals of Special Strength-Training in Sport. Livonia, MI: Sportivny Press. 1986.
67. VANESA K. Y Gavini K., fútbol aspectos fisiológicos, antropométricos y nutricionales mail: kvcamera@hotmail.com kgavini@hotmail.com, 2002. Disponible: <http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/science.html>
68. VILLA, Vicente; GARCÍA LÓPEZ, José Gerardo, Morante Rábago, Juan Carlos y Rodríguez Marroyo, José Antonio. Aplicación tecnológica para la valoración de la resistencia aeróbica y la capacidad de recuperación específica del futbolista. Universidad de León E-mail: dmpjvv@unileon.es España.
69. VÉLEZ BLASCO, M. El entrenamiento de la fuerza para la mejora del salto. *Apunts*, vol. XXIX: 139-156. Barcelona, 1992.
70. VÉLEZ BLASCO, M. "Fuerza y Capacidad de Salto". Recopilación Vol. 1. Sector de Saltos RFEA, CAR. Barcelona, 1990.
71. VITTORI, C. L'allenamento della forza nello sprint. Strength training in sprinting. *Athleticastudi*. 1990.

72. WEINECK, J. Fútbol total. Entrenamiento físico del futbolista. Barcelona: Paidrotibo, 1994.
73. WILLMORD Jack. Castil David, Fisiología del esfuerzo físico.
74. WITHERS, R. T.; R. G. D., Robert y DAVIES, G. J. The maximum aerobic power, anaerobic power and body composition of south Australian male representatives in athletics, basketball, field hockey and soccer, J. Sport Med., 1977.
75. WITHERS R. T., Maricic, Z., Wasilewski, S., Kelly, L. "Match analyses of Australian professional soccer players". Journal of human movement studies, 1982.
76. ZINTL, Fritz. Entrenamiento de la Resistencia. Pág. 30,31-34,35 y 36. Barcelona-España: Ediciones Martínez Roca S. A., 1991.

Oscar Miguel Villarreal Rocha;

Licenciado en Educación Física Recreación y Deportes, Magister en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Especialista en Educación para la Recreación Comunitaria, 5 años como docente de tiempo completo ocasional en el Departamento de Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de Pamplona (Colombia), profesor de las asignaturas (Fútbol, Fútbol Sala, Softbol, Educación y Recreación Ambiental, el Juego como Elemento Pedagógico, Historia de la Educación Física), 3 años como organizador del torneo de fútbol interno de la Universidad. 4 años como entrenador de la selección de fútbol de esta institución, 2 años como docente de la Especialización en Educación para la Recreación Comunitaria,
ovillareal@unipamplona.edu.co