

RESISTENCIA AERÓBICA EN LOS FUTBOLISTAS DURANTE EL PERIODO COMPETITIVO¹

José Eduardo López -Revelo²

Institución Universitaria CESMAG. Colombia

Huber Yovanny Cuaspa -Burgos³

Institución Universitaria CESMAG. Colombia

Para citar este artículo /To reference this article /Para citar este artigo

Lopez, R. & Cuaspa, Y (2018). Resistencia aeróbica en los futbolistas durante el periodo competitivo. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 2(3), 22-40. doi: <http://dx.doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog18.09020302>

Recibido: febrero 17 de 2017 /**Revisado:** febrero 20 de 2017/ **Aceptado:** mayo 30 de 2018

Resumen: El artículo da cuenta del análisis de la resistencia aeróbica como componente fundamental en la preparación de futbolistas en el periodo competitivo. Se hace alusión al estado del arte, la conceptualización de la resistencia aeróbica en el futbolista, la estructura pedagógica y sistemática de la resistencia aeróbica en el entrenamiento deportivo, sus manifestaciones y variables fisiológicas durante la dinámica de esfuerzos en el futbolista, la caracterización metodológica del entrenamiento, la carga de entrenamiento en el microciclo estructurado (EE): volumen e intensidad, y el favorable trabajo aeróbico en el microciclo de competición. La metodología se basó en el enfoque cuantitativo, se utilizó como técnica de recolección de información el análisis de contenido. De ello se concluye que los componentes que configuran las capacidades físicas son imprescindibles para el logro del rendimiento y de la forma deportiva, y es indiscutible su importancia no sólo para el complemento técnico, táctico, sistemático, estratégico y psicológico del deporte durante el periodo competitivo, sino como algo primordial para la prevención profiláctica e higiénica del deportista en relación a su función.

Palabras clave: Consumo máximo de oxígeno (Tesauro); frecuencia cardiaca máxima estimada, microciclo de competición, microciclo estructurado, periodo competitivo, resistencia aeróbica (Palabras clave del autor).

¹Artículo derivado del proyecto de investigación: *La influencia de la resistencia aeróbica en el periodo competitivo en los jugadores de la selección Deportivo Pasto categoría sub- 20*, avalado y financiado por la Institución Universitaria CESMAG.

²Magíster en Docencia, Universidad de La Salle. Grupo de Investigación Cooper, Institución Universitaria CESMAG. E- mail: jelopez@iucsmag.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4594-135X>. Pasto, Colombia.

³Magister en Actividad Física y Deporte, Universidad Autónoma de Manizales. Grupo de Investigación Cooper, Institución Universitaria CESMAG. E- mail: hycuaspa@iucsmag.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3494-0570>. Pasto, Colombia.



Aerobic resistance in soccer players during the competitive period

Abstract: The article reports the analysis of aerobic resistance as a fundamental component in the preparation of soccer players in the competitive period. An allusion is made to the state of art, the conceptualization of aerobic endurance in the soccer player, the pedagogical and systematic structure of aerobic endurance in sports training, its manifestations and physiological variables during the dynamics of efforts in the player, the methodological characterization of the training, the training load in the structured micro cycle (EE): volume and intensity, and the favorable aerobic work in the competition micro cycle. The methodology was based on the quantitative approach; content analysis was used as information collection technique. From this, it is concluded that the components that configure the physical capacities are essential for the achievement of the performance and the sport form, and its importance is unquestionable not only for the technical, tactical, systematic, strategic and psychological complement of the sport during the competitive period, but as something essential for prophylactic and hygienic prevention of the athlete in relation to their function.

Keywords: Maximum oxygen consumption (Thesaurus); estimated maximum heart rate, competition micro cycle, structured micro cycle, competitive period, aerobic resistance (Author's Keywords).

Resistência aeróbica em futebolistas durante o período competitivo

Resumo: O artigo relata a análise de resistência aeróbia como componente fundamental na preparação de futebolistas no período competitivo. Se faz alusão ao estado da arte, a conceituação de resistência aeróbia no futebolista, a estrutura pedagógica e sistemática da resistência aeróbia no treinamento desportivo, suas manifestações e variáveis fisiológicas durante a dinâmica de esforços no futebolista, a caracterização metodológica do treinamento, a carga de treinamento no microciclo estruturado (EE): volume e intensidade, e o favorável trabalho aeróbico no microciclo de competição. A metodologia foi baseada na abordagem quantitativa, se utilizou como técnica de coleta de informação a análise de conteúdo. Conclui-se que os componentes que conformam capacidades físicas são essenciais para alcançar o rendimento e da forma esportiva, e é indiscutível sua importância não só para o complemento técnico, tático, sistemático, estratégico e psicológico do esporte durante o período competitivo se não algo essencial para a prevenção profilática e higiênica do esportista em relação à sua função.

Palavras-chave: Consumo máximo de oxigênio (Tesouro); frequência cardíaca máxima estimada, microciclo de competição, microciclo estruturado, período competitivo, resistência aeróbia (Palavras-chave do autor).



INTRODUCCIÓN

No importa el tiempo ni la distancia... ni más aún la intensidad del esfuerzo, sino la pasión de pretender entrenar con inteligencia cada día para conquistar siempre nuevas metas.

-Yovanny Cuaspa-

El fútbol es el deporte más popular del mundo, de ahí que su caracterización requiera de aspectos físicos, técnicos, tácticos, psicológicos y teóricos para su práctica. Por tanto, en la actualidad el aspecto físico, dentro del cual se encuentra el fisiológico, es de total relevancia para que la práctica de esta disciplina se desarrolle de manera eficaz y eficiente, debido a que influye en todos los aspectos mencionados.

Desde un punto de vista físico, Brewer & Davis (2000) afirman que: “el fútbol es un deporte en el que se realizan esfuerzos de elevada intensidad relativa durante 90 minutos, intercalados con esfuerzos de máxima intensidad y corta duración y con momentos de reposo o de baja intensidad” (p. 51).

También, el fútbol es considerado, según Gilles (2002), como un deporte acíclico, de características motrices intermitentes, de habilidades abiertas, que requiere de una participación simultánea de los sistemas energéticos aeróbicos y anaeróbicos, pues el sistema aeróbico garantiza el ritmo de juego constante y el sistema anaeróbico debe garantizar la continuidad en esfuerzos de alta intensidad (*sprints*, saltos, aceleraciones, desaceleraciones, cambios de ritmo, entre otros). Así pues, el fútbol reúne una serie de características aún complejas, al tratarse de un deporte colectivo, de cooperación-oposición y desarrollado mediante habilidades abiertas; de ahí que su dinámica de juego éste mantenida sobre esfuerzos físicos establecidos por las capacidades motrices tales como la resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad, las capacidades perceptivo-motrices manifiestas por la coordinación y equilibrio, y las capacidades resultantes como la agilidad; las cuales al ser directamente estimuladas mediante el entrenamiento, logran inhibir el sistema orgánico funcional del futbolista al establecer con ello el componente interno de carga a través de la frecuencia cardíaca, niveles de lactato, consumo de oxígeno, metabolismo energético, entre otros, que de manera objetiva posibilitan el desarrollo del potencial físico.

Ahora bien, es fundamental decir que en la actualidad un jugador puede llegar a recorrer, durante un partido, alrededor de 10 a 14 km, sobre una intensidad promedio de juego de un 80% y 90% de la frecuencia cardíaca máxima, o sea, 170 y 180 ppm, entre 5 a 8 mmol de ácido láctico durante los 90 minutos de juego, siendo esta dependiente de la posición en el campo de juego. Además, su característica intermitente suscitada por frenos, arranques explosivos y carreras a gran velocidad, sumados a traslados de pelota, arranques, cambios de dirección y saltos, entre otros, hacen que el jugador requiera de un adecuado sistema energético aeróbico, el cual esté direccionado a variables fisiológicas de su capacidad; y que, posteriormente, se-



rán funcionales a la transferencia de la potencia aeróbica/anaeróbica máxima para la dinámica específica funcional en el juego. De ahí que se necesite desarrollar, imprescindiblemente, una alta capacidad aeróbica (Gorostiaga & Putukian, 2001).

Es fundamental señalar que el fútbol requiere, de acuerdo a sus características fisiológicas, un gran desempeño aeróbico y anaeróbico, puesto que dentro de la exigencia que éste demanda, se considera como súper aeróbico o de trabajo aeróbico de alta intensidad, además de la fuerza y la potencia muscular que se necesita dentro del mismo; para así comprender y considerar que el aspecto físico, dentro del cual se encuentra el fisiológico, es de total relevancia y que la práctica de esta disciplina se desarrolle de manera eficaz y eficiente, debido a que influye en todos los aspectos mencionados. Por otra parte, Del Pino, Martínez & Tenorio (2008) dicen que un jugador de fútbol tiene buena resistencia si es capaz de utilizar sus conocimientos técnicos y tácticos, así como sus capacidades físicas a lo largo de todo el tiempo que dura un partido, para realizar con efectividad los movimientos que requiere el juego sin mostrar descenso aparente en su rendimiento. Y la resistencia es uno de los componentes más importantes no sólo de la buena forma física sino para el sostenimiento de sus capacidades direccionadas a un mismo nivel, o muy semejante, durante un largo período de tiempo.

En este sentido, la resistencia aeróbica se ha convertido en un tema de gran trascendencia dentro de la actividad física, que influye de manera positiva en la salud, práctica deportiva y, más aún, en la dinámica funcional del entrenamiento deportivo; además se considera que esta capacidad básica condicional permite efectuar durante tiempo prolongado una actividad con una intensidad dada sin disminución de la eficiencia, puesto que conlleva a mejorar las características metabólicas de los procesos energéticos y, con ella, modificaciones que se producen en los sistemas cardiovascular y respiratorio.

Por lo tanto, esta capacidad, dentro de la caracterización deportiva del fútbol y en la dinámica fisiológica de sus esfuerzos, presenta una permanente variabilidad en el metabolismo energético que actúa de acuerdo a las particularidades de su posición y situación real de juego. Sobre esta premisa, es oportuno resaltar la importancia que la resistencia aeróbica ofrece, como mantener una actividad permanente durante el tiempo de juego, al igual que tener no sólo la facultad para resistir el cansancio físico sino mantener de manera respectiva el control emocional, sensorial e intelectual que son propios de esta capacidad física. De tal manera que, para el estudio, muchas de las características mencionadas anteriormente no se evidenciaron dentro de sus entrenamientos y dieron pie a los investigadores para determinar la resistencia aeróbica en los jugadores de la selección Deportivo Pasto categoría sub-20, utilizando elementos del pensamiento positivista y bajo los protocolos de evaluación de métodos indirectos.

Con todo y lo anterior, los componentes que enmarcan las capacidades físicas funcionales, son indispensables no solamente para determinar la caracterización deportiva de esta disciplina, sino para la consecución del logro en el rendimiento y de la forma deportiva, necesarias en la preparación dimensional del futbolista.



METODOLOGÍA

La metodología utilizada es del tipo de análisis de contenido, derivada a partir de la revisión detallada y sistemática de publicaciones académicas de autores de artículos científicos, libros originales, tesis doctorales y demás bibliografía especializada en bases de datos y páginas *web* relacionadas con el tema, publicadas por los sitios *Dialnet*, *Redalyc*, *SciELO*, entre otras, donde se compiló, seleccionó y analizó la respectiva información. Es importante destacar que los resultados investigativos fueron determinados desde el campo del entrenamiento deportivo y fisiología del ejercicio, con énfasis en lo que respecta a la resistencia aeróbica intervenida desde el periodo competitivo dentro de la caracterización física del fútbol, que favorecen de manera específica a la consecución de los objetivos planteados.

ESTADO DEL ARTE

La resistencia aeróbica en el futbolista

Por lo anterior, se mencionan algunas investigaciones relacionadas con el tema de estudio, entre ellas están: *Estudio de la frecuencia cardiaca del futbolista profesional en competición: un modelo explicativo a partir del contexto de la situación de juego*, donde se manifiesta que:

La elaboración de un modelo de entrenamiento específico en los deportes de equipo, requiere el análisis de las exigencias físicas, fisiológicas y energéticas impuestas por la competición. Partiendo de su conocimiento, se pueden establecer programas adecuados dirigidos hacia las cualidades condicionales específicas, proponiendo un proceso de entrenamiento riguroso, científico y adaptado a las necesidades propias del deporte. Por tanto, los aspectos energéticos son considerados esenciales para la comprensión de la prestación de los jugadores. No obstante, resulta muy difícil delimitar el estándar de condición física que un futbolista debe tener, ya que, las destrezas físicas fisiológicas, técnicas y tácticas se encuentran interrelacionadas en un complejo patrón (García, 2005, p.17).

Al tener en cuenta lo mencionado por el autor, es esencial señalar que la resistencia aeróbica, como componente de una dirección física, tiene una estrecha relación con el aspecto fisiológico. Es así que en la actualidad toda planificación sistemática y metodológica dentro del campo deportivo, debe presentar una relación íntima entre estas dos variables. De este modo, el fútbol competitivo no es ajeno a esta situación, debido a que en la dinámica de juego se determinan distintos parámetros, los cuales deben depender de los esfuerzos físicos provocados por la individualidad de cada jugador. En este sentido, la resistencia aeróbica se convierte en el eje central para el mantenimiento de los esfuerzos provocados en el periodo competitivo, y, con ella, favorecer, no sólo el coeficiente cuantitativo de sus resultados (tiempo de duración de los distintos tipos de esfuerzo, duración, distancia y frecuencia de los esfuerzos realizados a máxima intensidad) sino también provocar en el deportista



aspectos cualitativos que le conlleven a la facultad de resistir al cansancio físico, y con ello mantener de manera respectiva el control emocional, sensorial e intelectual que son propios de esta dirección física.

Otro de los estudios que se encontraron a nivel internacional, se relaciona con el *análisis en cuanto al mejoramiento de la capacidad aeróbica en el primer mesociclo dentro del trabajo de pretemporada 2003 en el Club de Fútbol Profesional Aurora (Bolivia)*; un resultado experimental, en el que se menciona:

El objetivo general del estudio será con base en la ejecución de las siguientes tareas: como primer paso se debe realizar un diagnóstico del estado inicial de los jugadores con relación al desarrollo de la resistencia aeróbica y otras variables fisiológicas asociadas a la misma; un segundo paso, es la aplicación de los métodos continuo controlado, farlek variable e intervalo extensivo, para el desarrollo de la resistencia aeróbica y el procedimiento circuito - método repeticiones para el desarrollo de la resistencia de la fuerza como capacidad coadyuvante, durante el primer mesociclo de preparación general de la pretemporada, y como tercer y último paso será medir el desarrollo experimentado por la capacidad objeto de estudio comparando estos resultados con los obtenidos en el test diagnóstico (Mozo, 2004, p. 45).

Se puede decir que el estudio citado, determina que el deporte de alta competición contemporáneo ha experimentado tales niveles de desarrollo gracias a la vital influencia de la ciencia y la innovación tecnológica en todo su entorno, con un connotado énfasis sobre el aspecto relacionado al perfeccionamiento de los sistemas de planificación, control y evaluación integral de cada uno de sus componentes, los cuales se relacionan en mayor o en menor medida con la consecución del objetivo general propuesto en el estudio. Pero, sobre todo, a la obtención de un óptimo rendimiento funcional al componente de la resistencia en su dirección aeróbica, basada en los principios biológicos y pedagógicos que rigen el entrenamiento deportivo.

Una tercera investigación realizada con relación a la resistencia aeróbica, corresponde a la planteada por Jaramillo (2010), la cual hace alusión a los *Métodos y medios aeróbicos aplicados en el fútbol profesional colombiano, más especialmente con el equipo de fútbol Unión Magdalena (Colombia), de la segunda división, durante el torneo de 2008-2009*, donde afirma que a partir de un análisis amplio de la importancia de la resistencia aeróbica en el fútbol, se describe una prueba sencilla para su evaluación que, a su vez, sirve como instrumento de control del desarrollo de la potencia aeróbica en un equipo de Segunda división profesional del Club Unión Magdalena. Posteriormente, se presentan las experiencias prácticas (métodos y contenidos) del entrenamiento, así como la evolución de la potencia aeróbica en los jugadores del equipo, y como resultado principal constata que:

La resistencia aeróbica es un componente de la preparación física del futbolista que es relativamente rápido de desarrollar y que permite al jugador mantener su rendimiento deportivo en cuanto a la resistencia específica en el



juego en un alto nivel, reduciendo los síntomas de la fatiga significativamente. El control constante del rendimiento aeróbico durante el proceso del entrenamiento y la evidencia sobre los avances de los jugadores, favorecen una alta motivación para una parte de la preparación física que tradicionalmente presenta dificultades motivacionales en los jugadores de fútbol (p. 76).

Lo anterior indica que el componente de la resistencia aeróbica se encuentra calificado fisiológicamente por la característica que determina la capacidad y la potencia, como principales para optimizar la dinámica de los aspectos técnicos, tácticos, sistemáticos y estratégicos de la caracterización del fútbol. En este sentido, es importante dentro del estudio, no solamente valorar de manera general la resistencia aeróbica sino también sus calificativos fisiológicos con el fin de diferenciar sus particularidades y reconocer la trascendencia que esta requiere dentro del periodo competitivo.

Estructura pedagógica y sistemática de la resistencia aeróbica en el entrenamiento deportivo

Forteza & Ranzola (1988) se refieren a los cinco factores fundamentales que conforman el proceso de preparación del deportista, como son: “la preparación física, técnica, táctica, psicológica y teórica” (p. 84), en las cuales los métodos y medios utilizados cumplen determinadas tareas. Estos fundamentos, en su conjunto, garantizan la capacidad y disponibilidad de rendimiento del deportista.

De este modo, se puede decir que tales factores han sido abordados de forma heterogénea a partir de las diferentes concepciones planteadas por autores de este deporte, quienes, a su vez, han desarticulado la prevalecía de estos, para determinar la manifestación del rendimiento por parte del deportista; sin embargo, la conceptualización contemporánea da importancia a la condición física que se ha consolidado como parte fundamental dentro de la planificación deportiva prevista para asumir el largo periodo competitivo y, dentro de éste, el afrontar la continuidad de las sesiones de trabajo, concentraciones, viajes, competencias y recuperaciones, entre otros factores, los cuales requieren de la exigencia física del deportista, en función de obtener y mantener óptimos rendimientos como resultados.

Para Godik & Popov (1993), el estado actual de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo asigna una gran importancia a la preparación del joven deportista, ya que éste se constituye en la reserva del deporte profesional. De ahí que la caracterización deportiva del fútbol moderno, otorgue a la preparación física un estatus dentro de su planificación en atención al nivel de alta competencia que tiene este deporte en los últimos tiempos.

Así mismo, Rubio (2002) comenta en torno a la estructura pedagógica y sistemática que determina el entrenamiento deportivo, la importancia de establecer la influencia de la preparación física en alusión a la capacidad de la resistencia aeróbica en el periodo competitivo acorde con los principios del entrenamiento deportivo y las ciencias aplicadas al deporte. Así pues, la preparación física direccionada al segui-



miento y desarrollo de una capacidad no solamente puede estar orientada al fortalecimiento de los órganos y sistemas, sino que además contribuye al planteamiento de un plan de trabajo propicio para la elevación de sus posibilidades funcionales en relación a esta capacidad como la configuración y base para el perfeccionamiento de la técnica y táctica inmersa en este proceso.

También es oportuno decir que la confluencia de todas las cualidades físicas y motrices se convierten en la estructura base de la preparación integral del futbolista, donde siempre prevalecerá una condición sobre otra (Weineck, 1997). De ahí que la intencionalidad de dicho estudio es determinar la influencia de la capacidad física como la resistencia aeróbica sin menospreciar las ventajas que las otras ofrecen.

Por eso, la resistencia como capacidad física es un factor determinante en el rendimiento de los futbolistas, también es considerada una de las capacidades primarias de tipo condicional en el ser humano, ya que esta se desarrolla a partir de una gran cantidad de procesos fisiológicos de carácter adaptativo y que de acuerdo a la edad sobre la cual se inicie su proceso de mejoramiento, será una base fundamental para su posible perfeccionamiento, al encaminar al sujeto trabajado a ser parte activa de su carrera a nivel deportivo. En este sentido, Navarro (1998) manifiesta que:

La resistencia es una capacidad de resistir psíquica y físicamente a una carga durante largo tiempo produciéndose finalmente un cansancio (pérdida del rendimiento) insuperable (manifiesto) debido a la intensidad y duración de la misma y/o de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos y psíquicos, y capacidad de realizar una prestación de una determinada intensidad sin deterioro de la eficiencia mecánica, a pesar de la acumulación de fatiga (p. 24).

Con relación a los anteriores postulados, se puede decir que la idea de estos factores es ampliar la intensidad del esfuerzo durante un periodo de tiempo. Este criterio constituye un vínculo de unión entre la mayoría de definiciones de esta capacidad física. Así mismo, la intensidad del esfuerzo está determinada por la aparición de la fatiga, la cual produce un deterioro del rendimiento. Es así que Manno (1987) afirma que, en los jugadores de fútbol, y desde el punto de vista fisiológico, es frecuente observar una disminución funcional a causa de la fatiga nerviosa -mental, sensorial y emocional- o la fatiga física -motora o coordinativa-, determinando que estas formas de cansancio no se manifiestan de manera aislada sino en estrecha combinación, debido a los diversos efectos producidos por esta.

Manifestaciones y variables fisiológicas de la resistencia aeróbica durante la dinámica de esfuerzos en el futbolista

Cabe mencionar, que el componente de la resistencia se encuentra desarticulado para su conocimiento y aplicación; de esta manera, Matvéev (2001) menciona que las direcciones de esta condición física son: a nivel metabólico anaeróbica aláctica y láctica, y aeróbica, tratadas como capacidad y como potencia respectivamente. Según la duración de la carga, esta puede ser de duración corta, mediana y larga I, II, III y IV. A nivel de



la musculatura implicada: local y general. En relación a la forma de trabajo de los músculos en transferencia: dinámica y estática. También se puede decir que dicho componente se relaciona con otras capacidades de condición física, como: resistencia a la fuerza, resistencia a la fuerza explosiva, resistencia a la velocidad y resistencia de *sprint*; al igual que determinantes para la capacidad de rendimiento específico del deporte practicado, la resistencia de base y específica. Dicho lo anterior, la dinámica del fútbol de hoy en día requiere de un sistema de planificación susceptible a ser controlado durante su ejecución.

Ahora bien, el entrenamiento de la resistencia en el periodo competitivo, para algunos preparadores físicos, se constituye como una adaptación negativa a las necesidades reales de juego; sin embargo y contrariamente a esto, Fox (1984) considera que:

El metabolismo determinante en el fútbol no es el aeróbico (que sería el desarrollado con carrera continua, suave y prolongada, el recurso más empleado en los entrenamientos), sino fundamentalmente anaeróbico, ya que se intercalan esfuerzos de intensidad sub-máxima o máxima con otros de menor intensidad o con estados de reposo (de muy poca duración y que no suelen permitir una recuperación total). Así mismo el autor defiende que en el fútbol existen un 70% de requerimientos no oxidativos y un 30% oxidativos (p. 73).

Así mismo, Geurde, Pirnay & Marechal (1993) analizaron en su estudio que:

El número de acciones, duración de cada acción y distancias recorridas según las intensidades de esfuerzo de cada jugador en una serie de encuentros y observó que a lo largo de un partido no realiza una carrera suave y prolongada, sino que se ve obligado a efectuar continuos cambios de ritmo e, incluso, a pararse (un total de 25 o 26 minutos, distribuidos en cortos periodos de tiempo). Además, no ejecuta la carrera como fin, como sucedería en un entrenamiento basado en carrera continua, sino como medio para alcanzar un objetivo táctico (llegar a un balón, recuperar su posición, desmarcarse, etc.). Por lo tanto, siempre que exista una base de trabajo de resistencia aeróbica, debe anteponerse el trabajo de resistencia anaeróbica sobre el de la aeróbica (excepto en pretemporada, en la recuperación tras los partidos y en alguno de los mesociclos regeneradores que debemos intercalar a lo largo de la temporada) (p. 25).

Ahora bien, la literatura expuesta por Forteza (2009) fija reconocer dos tipos de direcciones del entrenamiento: las determinantes de rendimiento (DDR), las cuales constituyen los contenidos de preparación necesarios y suficientes para el rendimiento; mientras que los factores determinantes que caracterizan una especialidad deportiva, son las direcciones condicionantes del rendimiento (DCR), que se consideran contenidos necesarios de condicionamiento a la efectividad en la preparación de las DDR, influyendo de manera inmediata en el rendimiento.

Por consiguiente, la resistencia aeróbica se constituye en una DDR, debido a las adaptaciones que esta demanda; según Raya, Sánchez & Yagüe (2003), la DDR ofrece algunas ventajas tales como: el aumento del número de capilares de cada fibra muscular, flujo sanguíneo y cantidad de oxígeno a disposición del músculo, al igual



que acrecimiento de mitocondrias en número y tamaño para proveer respuesta a una mejor actividad enzimática. De igual manera, se desarrolla el volumen y masa ventricular. A nivel del sistema respiratorio, se incrementa la superficie respiratoria a nivel alveolar, mejor difusión alveolo-capilar, crece la red capilar pulmonar, mayor eficiencia respiratoria y, con ésta, el volumen ventilatorio máximo.

Al mismo tiempo, el componente físico de la resistencia aeróbica se ve influenciado por la carga y, a la vez, por el volumen e intensidad para generar respuestas adaptativas en el organismo del deportista; Freville, Jullien & Medelli (2010) estipulan que prevalecen variables externas, las cuales se relacionan directamente con estímulos que se dan a través del entrenamiento, tales como la distancia recorrida (metros, kilómetros), tiempo de duración del esfuerzo (segundos, minutos, horas), intensidad del esfuerzo (porcentaje), número de repeticiones (número de serie/número de repeticiones x distancia o tiempo); y las variables internas que son aquellas respuestas biológicas, fisiológicas, bioquímicas, endocrinológicas y psicológicas suscitadas por las variables externas que causan un estado de adaptación en el sistema orgánico- funcional de los jugadores. A este respecto, las variables más significativas en el control para la manifestación de la resistencia, son las siguientes:

- **Frecuencia cardíaca máxima estimada (FCME):** es un límite teórico que corresponde al máximo de pulsaciones de esfuerzo percibido para controlar la intensidad; de igual manera, los autores Costill & Wilmore (2001) afirman que la frecuencia cardíaca máxima estimada (FCME) cimienta a las zonas de entrenamiento en márgenes porcentuales como: del 60% al 70%, zona de energía eficiente o de recuperación, del 70% al 80%, zona aeróbica, del 80% al 90%, zona anaeróbica -umbral anaeróbico y aeróbico-, y del 90% al 100%, zona de la línea roja; las cuales proveen lugar a efectos fisiológicos durante el proceso de entrenamiento sistemático y planificado.
- **Consumo máximo de oxígeno (VO₂max):** se define como la cantidad máxima de oxígeno que el organismo logra absorber, transportar y consumir en un tiempo determinado; su unidad de medida es en mililitros de oxígeno por cada minuto de tiempo y por cada kilogramo de peso (ml/kg/min). De este modo, Fernández & López Chicharro (2008) mencionan que es una variable esencial para estimar la capacidad aeróbica o indicador cardiovascular.

Al relacionar las variables con el comportamiento fisiológico de la resistencia aeróbica, se puede decir que: “la intensidad media de un partido corresponde al 75-80% del consumo máximo de oxígeno (Vo₂max) individual” (Boutmans, Ekblom, Van Gerven & Van Gool, 2000, p. 6).

Así mismo, el estudio por Aginger & Ekblom (2000), confirma que la frecuencia cardíaca media durante un partido es de 175, lo que supone una intensidad relativa media del 85-90% de la frecuencia cardíaca máxima y una intensidad relativa media del 70% del consumo máximo de oxígeno. De tal forma que “la sollicitación del me-



tabolismo aeróbico durante un partido de fútbol es elevada y que, cuantitativamente, los procesos aeróbicos son predominantes sobre los procesos anaeróbicos en una proporción probable de 9 a 1" (Isokawa, Ogushi, Ohashi, Nagahama & Suzuki, 1993, p. 121). Entonces, Reilly (1997) revalida que la participación del metabolismo aeróbico durante un partido, presenta elevados valores de consumo máximo de oxígeno.

Una correlación positiva del nivel del VO_2 máx con la distancia cubierta durante un partido de fútbol, según Bosco (2000), corresponde a que, de los 90 minutos de juego reglamentarios, solamente 60 son de juego efectivo y, de éstos, los jugadores, dependiendo de su función y ubicación dentro del campo de juego, corren entre el 20 y el 40% (es decir, de 12 a 24 minutos reales), desarrollando entre 7 Km. de carrera y 3 Km de marcha. La distancia de carrera se compone de un 64% de carrera lenta aeróbica, un 24% de carrera de ritmo medio anaeróbico (cerca del 80% del VO_2 máx., es decir, de 10-17 km/h) y un 14% de carrera de alta intensidad (entre 18 y 27 km/h). Por otro lado, el número de *sprints* cortos son de 10-15 m, entre 2 y 3 s, y donde las distancias más utilizadas actualmente están entre los 5 y 10 metros a lo largo del partido.

En cuanto a la relación del VO_2 máx por cada posición de juego, Salas & Sánchez (2000) expresan que jugadores del medio campo tienen valores más elevados de VO_2 máx respecto a las otras posiciones, aspecto el cual está relacionado con la distancia cubierta en un partido de las altas intensidades y un elevado nivel de capacidad aeróbica, particularmente en los mediocampistas. Los promedios y desviaciones estándar (DE) por puesto para la variable consumo máximo de oxígeno, son: porteros 55.94 ± 5.78 , defensas 57.20 ± 9.86 , volantes 58.38 ± 9.85 y delanteros 57.87 ± 5.94 respectivamente.

Finalmente, es pertinente decir que, en la actualidad, la dinámica del fútbol exige tener altos niveles de exigencia en la condición física y psíquica para resolver de manera efectiva diversas situaciones en su lógica de juego. De ahí que se requiera, ante tales observaciones sobre las condiciones de esfuerzo a las tareas de entrenamiento y competencia, obtener el mayor rendimiento en estos parámetros a través de una evaluación, planificación, programación, ejecución y control en las sesiones, para determinar con calidad los altos índices de preparación integral en los componentes específicos que requiere esta modalidad.

Caracterización metodológica del entrenamiento de la resistencia aeróbica en el futbolista

Al considerar lo anterior y relacionándolo con el proceso de planificación, Forteza (2009) asevera que la caracterización misma del deporte permite relacionar los componentes con principios, métodos, medios, procedimientos y parámetros de la carga, con la finalidad de lograr adaptación en el organismo de deportista. De este modo, las ventajas mencionadas anteriormente, se convierten en un punto de partida para generar nuevas adaptaciones funcionales. Es así, que hoy en día prevalece un aporte conceptual que permite, de acuerdo a los propósitos del entrenador, seleccionar y aplicar las teorías acordes a las necesidades que demanda el contexto.



Sin ser ajenos a esta realidad, es importante controlar el estado del deportista y de su progresión en el rendimiento, tal como lo menciona De Mata (1992), este control determina la evolución física y fisiológica del jugador durante su preparación, no sólo durante el entrenamiento sino también en las competencias, para atender cada vez mejor la estructura física e integral propias de la caracterización deportiva del fútbol. De esta manera, en la preparación de los equipos de fútbol, Bangsbo (1997) clasifica el trabajo aeróbico en tres categorías de entrenamiento, que cubren aspectos de rendimiento y regeneración en el futbolista: “el entrenamiento de recuperación, el entrenamiento de baja intensidad y el entrenamiento de alta intensidad” (p. 34). En los cuales se pretende, después de un partido o sesión, conseguir regenerar la adaptación física y psicológica; así mismo, el entrenamiento aeróbico de baja intensidad estima la realización de esfuerzos durante un tiempo prolongado, como reestablecer las posibilidades de recuperación después de acciones de alta intensidad. Por último, el entrenamiento aeróbico de alta intensidad logra mantener elevadas intensidades durante un esfuerzo y mejorar la recuperación tras el mismo.

Por otra parte, Weineck (1994, p. 57) menciona que el futbolista debe ser preparado para una resistencia general o básica y para otra específica. La primera es la más relacionada con el trabajo aeróbico y, por tanto, se conseguirá con un entrenamiento basado en el volumen y no en la intensidad de la carga. La resistencia general constituye la base sobre la que se construirá una buena resistencia especial y, por tanto, deberá entrenarse previamente. Además, el autor considera que sólo se debe desarrollar el trabajo aeróbico hasta límites válidos para no producir un efecto negativo sobre otras capacidades (fuerza explosiva); de igual modo, no debe restar tiempo a otros componentes de tipo técnico o táctico. También plantea métodos de entrenamiento específicos para la resistencia general y para la especial.

Por lo anterior, López (1982) señala que, en la estructuración del entrenamiento, la resistencia aeróbica debe ocupar diferentes matices para la preparación de jugadores en su periodo de temporada, reafirmando que no sólo con la especificidad se podrá obtener un óptimo nivel de rendimiento. Ahora bien, para dar a conocer el procedimiento sistemático en relación al desarrollo de los factores físicos, técnicos, tácticos, teóricos y psicológicos, al igual que la valoración funcional, la temporada se divide en periodo preparatorio, competitivo y de transición. Por consiguiente, Seirullo Vargas, F (2009) establece un plan de trabajo en el cual distribuye la temporada en varios periodos, entre ellos, pretemporada periodo inicial (condición física en general), pretemporada periodo de puesta a punto (condición física específica), plena temporada entrenamiento específico (entrenamientos muy intensos), plena temporada entrenamiento de competición (mantenimiento de la forma física al mejor nivel posible), finales de temporada descanso relativo (recuperación mental y física y restablecimiento de las reservas energéticas).

A este respecto, Weineck (1997) señala que, sin importar el periodo, el desarrollo de la capacidad de resistencia aeróbica es de absoluta importancia, ya que el futbolista que posea un buen nivel de resistencia aeróbica tanto en capacidad



como en potencia, no sólo se mantendrá alejado del síndrome de la fatiga tanto física como psíquica, sino que se alejará también de los errores técnico-tácticos propios del cansancio, y con esto reducirá los riesgos de lesiones y enfermedades producto del agotamiento generado por el esfuerzo; razón por la cual se considera interesante y valiosa para continuar estimulándola durante el periodo competitivo. Por ello, para Fernández Pombo (1993) es indispensable que en el periodo preparatorio se planifique, sistemáticamente, cargas de trabajo las cuales conlleven no solamente al acondicionamiento físico sino a la puesta en forma en el entrenamiento específico, a fin de afrontar la competencia. De esta manera, Martínez, Pilateña & Toba (1979) mencionan que, en el procedimiento sistemático para el desarrollo de la resistencia aeróbica, se deben utilizar los métodos, medios, procedimientos y parámetros de la carga, basados inicialmente en el volumen, para luego otorgar privilegio a la intensidad, dando lugar a la resistencia específica.

Proveyendo continuidad al periodo anterior, el proceso de planificación conlleva a articular el periodo competitivo que, según Cuadrado & López (1992), es:

El período cronológicamente posterior al preparatorio; este tramo de la temporada se caracteriza por tener una gran presencia en el tiempo y potenciar y consolidar las condiciones ideales de rendimiento que nos permitan un funcionamiento óptimo en la competición por lo anteriormente señalado; en esta etapa se deben trabajar condiciones específicas de competición, por lo que el trabajo aeróbico pasará a un plano secundario, aunque nunca debe caer en el olvido, ya que su conservación y consolidación nos permite una buena recuperación esencial por la saturación de competiciones, el mantenimiento de esfuerzos intensos y conservar un correcto estado de forma al final de campaña (p. 23).

En este sentido, el objetivo de dicho periodo, es hacer rendir al máximo todo lo que se ha construido a lo largo del periodo preparatorio y optimizar el nivel de rendimiento en las justas competitivas. Así mismo, el procedimiento tendrá que orientar al deportista hacia su máximo rendimiento, para enfrentar no sólo el calendario competitivo sino también las sesiones de trabajo, recuperaciones, viajes y concentraciones, entre otros elementos inherentes a este proceso. Además, los objetivos a obtener en este periodo, están relacionados con conservar lo ganado y no sobrecargar los procedimientos del entrenamiento; esto conlleva a aplicar estímulos en calidad y no en cantidad, siempre respetando los principios biológicos y pedagógicos del entrenamiento deportivo, con un volumen en su punto más bajo y con una intensidad alta. En definitiva, la estructura didáctica de las sesiones de entrenamiento incluirá, de manera coherente, componentes, métodos, medios y procedimientos relacionados con la dinámica y ritmo competitivo.

Con el propósito de pretender determinar la influencia de la resistencia aeróbica en el periodo competitivo, los autores citados manifiestan lo siguiente:

A pesar de que el foco atencional recaerá sobre la resistencia especial, debemos minimizar en lo posible las pérdidas en la cualidad aeróbica utilizando medios como la propia carga exigida durante los partidos, las carreras de



componente aeróbico utilizadas como formas de recuperación tras esfuerzos intensos en forma de entrenamiento o partidos y las sesiones catalogadas de mantenimiento. El número de sesiones dedicadas de forma específica al trabajo de resistencia aeróbica es más reducido, puesto que el volumen de carga necesario para mantener esta capacidad es menor que el requerido para adquirir un nivel óptimo en la misma (p. 30).

Entonces, a pesar de que la resistencia especial cumple un papel fundamental en el periodo competitivo, se requiere con prioridad mantener el componente de resistencia con dirección aeróbica, puesto que aparte de influir de manera indirecta sobre el organismo funcional del deportista en su sistema cardiovascular y respiratorio, permite también fortalecer los esfuerzos provocados por la resistencia específica. Sin ser ajenos a la dinámica del deporte, al calendario competitivo y a lo dicho anteriormente, la planificación del entrenamiento sobre modelo directo a competencia, debe, en su proceso sistemático y metodológico, priorizar sus factores físicos y otorgar la trascendencia que esta requiere sin entorpecer los objetivos propios del periodo y de los componentes como tal.

En último lugar, se tiene el periodo de transición, cuyo objetivo es la “renovación de las reservas de adaptación del futbolista” (Talaga, 1990, p. 55). En esta etapa de la temporada, se busca el descanso activo, los parámetros de las cargas de trabajo disminuyen (volumen e intensidad) permitiendo así el descenso de la forma deportiva. Aquí se utilizan ejercicios generales y actividades de otros deportes alternativos, los cuales contribuyen a reducir el estrés deportivo y a mantener la forma deportiva, previsto al trasegar nuevamente al periodo preparatorio.

La planificación del entrenamiento en fútbol

Ahora bien, para Arjol (2012), la dinámica del fútbol actual se direcciona a partir de dos modelos de planificación denominados: entrenamiento estructurado (EE) y periodización táctica (PT), propuestos por Francisco Seiru-Lo Vargas y V. Frade (2007) respectivamente. Al considerar el modelo de entrenamiento estructurado (EE), Seiru-Lo (2009) señala que en el EE la carga de entrenamiento corresponde sólo a un contenido del estado de adaptación en la integralidad y forma del deportista, y donde los parámetros de la carga en volumen e intensidad representan los aspectos cuantitativos y cualitativos del entrenamiento.

En cuanto al volumen e intensidad, Seiru-Lo (citado en Arjol Serrano, 2012) afirma lo siguiente:

El Microciclo estructurado (EE) está representado por tres curvas: Volumen Concentrado de Carga Específica (VCCE), Volumen Táctico-Técnico (VTT) y Volumen de Carga Genérica (VCG). El VCCE representa los aspectos cuantitativos de los contenidos de carácter general, dirigido y especial. Este contenido especial representará un volumen reducido durante la pretemporada, predominando los contenidos de carácter general y dirigido, mientras que durante



la temporada tendrá un papel prioritario junto con los contenidos de carácter dirigido. El VTT representa la cantidad de contenidos presentes de carácter técnico-táctico a lo largo del microciclo. Finalmente, el VCG representa el volumen de contenidos genéricos (comunes a cualquier deporte) que se realizan con carácter coadyuvante, complementario o compensatorio. En cuanto a la intensidad del entrenamiento, para el EE, el concepto es similar al de la Teoría General del Entrenamiento. Está referido al sujeto, es decir, al grado de esfuerzo, de implicación de todas sus estructuras en el rendimiento mostrado en cada situación de entrenamiento o competición (p. 33).

De esta manera, la carga de entrenamiento en el microciclo estructurado (EE), otorga dentro de sus volúmenes de trabajo la posibilidad de proceder a determinar dentro de la temporada, no solo volúmenes de cargas dinámicas específicas sino también volúmenes de contenidos genéricos esenciales para el rendimiento deportivo.

Entonces, queda claro a partir de este referente teórico conceptual, que es importante establecer el componente de la resistencia en su dirección aeróbica sobre un volumen de contenido genérico que será considerado en la sesión de fútbol, ya que su metabolismo será el cimiento y sostén recuperador de las acciones anaeróbicas. Lo anterior determina que el futbolista debe estar preparado para una resistencia específica que obliga a ser mantenida por medio de su dinámica general o básica, al ser esta última la más relacionada con la carga de entrenamiento aeróbica, y lo cual se conseguirá con un parámetro basado en el volumen y no en la intensidad. La resistencia dinámica aeróbica en el periodo de competencia, se constituye entonces en la base sobre la que se mantendrá y constituirá de manera progresiva una buena resistencia especial y que, por lo tanto, deberá entrenarse previamente sobre secuencias conformadoras para alcanzar un nivel de optimización determinado, y con ello enfrentar la realidad de juego. Se considera que el trabajo aeróbico debe estimularse hasta ciertos niveles para no provocar un efecto negativo sobre otras capacidades y componentes de la preparación integral en los deportistas.

Para Raya, Sánchez & Yagüe (2003), el periodo competitivo de la temporada:

Se caracteriza por tener una gran presencia en el tiempo y potenciar y consolidar las condiciones ideales de rendimiento que nos permitan un funcionamiento óptimo en la competición. En esta etapa se deben trabajar condiciones específicas de competición, por lo que el trabajo aeróbico pasará a un plano secundario, aunque nunca debe caer en el olvido, ya que su conservación y consolidación nos permite una buena recuperación (esencial por la saturación de competiciones), el mantenimiento de esfuerzos intensos y conservar un correcto estado de forma al final de campaña (p. 2).

Ante esta afirmación, y a pesar que la resistencia aeróbica pase a lo secundario, el objetivo en el proceso regular de entrenamiento durante el periodo de competición, será el de no reducir en lo posible las pérdidas de dicha cualidad sino lograr mantenerla de manera metódica, y para ello será substancial considerar la carga pre-



sentada durante los esfuerzos de los partidos, las carreras continuas aeróbicas como formas de recuperación después de esfuerzos intensos en forma de entrenamiento o partidos y el desarrollo de sesiones complementarias de mantenimiento, entre otras. Además, la frecuencia de sesiones al trabajo de resistencia aeróbica será más reducido, por razón de que el volumen de carga necesario para mantener esta capacidad, es menor que el demandado para adquirir un nivel óptimo en la misma.

El trabajo aeróbico en el microciclo de competición

Ante todo, el microciclo describe la planificación y realización de los entrenamientos para una semana según García-Verdugo Delmas (2007). Ahora bien, cabe mencionar que el microciclo como unidad imprescindible de la organización del entrenamiento, se estructura en función y principio de la supercompensación, el cual debe de coincidir con la próxima fecha de competición (normalmente en el calendario competitivo, los días domingos). Considerando la secuencia funcional de la estructura del microciclo, se puede decir que el mayor nivel de carga sería para el día miércoles y domingo, a través del propio entrenamiento y por medio del partido respectivamente; y que por funcionalidad recurrente desde los principios biológicos y pedagógicos, el trabajo aeróbico hallará su fundamento complementario para absolver a estos entrenamientos de alta exigencia “unas veces como rendimiento a partir de las secuencias transformadoras de potencia aeróbica y, en otras ocasiones, como recuperación de cargas intensas (capacidad aeróbica)” (Seriul-Lo Vargas, 2009, p. 27); siendo los días apropiados de situaciones al trabajo de capacidad o potencia, los días lunes y viernes, mientras que para el día sábado predominará un trabajo de situación simuladora preferencial al partido con un volumen de carga disminuida en sus estímulos físicos, técnicos y tácticos.

Para complementar lo anteriormente señalado, el autor citado, establece lo siguiente:

El inicio del microciclo siguiente debe ser de carga mínima en pos de una adecuada recuperación. Los partidos deben ser sucedidos por sesiones de recuperación bien ubicadas los lunes o los martes, según el día de comienzo del microciclo. Si se colocan en el primer día de la semana, se privilegia la recuperación física sobre la psicológica; si, por el contrario, elegimos el lunes como día libre y el martes para ejercicios de regeneración, quizás estemos dando demasiado espacio de actuación a los tóxicos incitadores de la fatiga. En un microciclo de dos competiciones la idea cambia. Se debe utilizar el día posterior a la competición una carga de nivel medio para generar una reacción que se aproveche en la próxima competición (p. 45).

En este sentido, se esclarece que dentro de la estructura del microciclo es sustancial proponer secuencias conformadoras y situaciones simuladoras preferenciales por medio del componente de la resistencia en su dirección aeróbica. Por lo tanto, se considera de modo prácticamente unánime, que el entrenamiento de la capacidad aeróbica durante el periodo competitivo debe ser considerado como una de las partes fundamentales del programa de entrenamiento físico en la preparación del futbolista.



Evaluación de la resistencia aeróbica en condiciones especiales

Actualmente la dinámica funcional del fútbol determina configurar la estructura de preparación en sus aspectos físicos, técnicos, tácticos, sistemáticos y psicológicos a través de la caracterización misma que genera la propia realidad del juego. Ahora bien, cabe indicar que la evaluación de la condición física en sus componentes de preparación, debe también tener una tendencia marcada desde la caracterización de los esfuerzos reales en sus posibilidades, los cuales conlleven no sólo a un control por simple requisito, sino para que los resultados mismos brinden información objetiva para posteriormente planificar cargas reales en condición especial al requerimiento del deporte.

En este sentido, y para dar respuesta a estos requerimientos de evaluación en condiciones especiales al componente de la resistencia en su dirección aeróbica, autores como Bangsbo (1997), Lanza Bravo (2004), Arjol (2012) y Sáenz (2014) presentan desde sus estudios y revisiones sistemáticas de meta-análisis, evaluaciones de control de cargas similares a la dinámica de los esfuerzos para determinar el nivel objetivo del rendimiento físico en los jugadores de fútbol. A partir de estos estudios, es pertinente presentar a continuación las pruebas o test de control de condiciones especiales para su posterior utilidad aplicativa en el campo. Entre las pruebas específicas se encuentran:

- 5 x 2 x 24 m. Resistencia a esfuerzos alactácidos. Objetivo de la prueba: medir la resistencia del jugador de fútbol para soportar reiterados esfuerzos con características alactácidas.
- Zig-zag con conducción. Objetivo de la prueba: medir la Potencia Anaeróbica Glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales.
- 1260 m. Resistencia aeróbica del fútbol. Objetivo de la prueba: medir la resistencia aeróbica del jugador de fútbol en un esfuerzo variable en condiciones especiales.
- *Repeat Sprint Ability Test (RSA)*. Objetivo de la prueba: medir la capacidad de realizar cierto número de esfuerzos de alta o máxima intensidad, con una duración breve, que se repiten en el tiempo de forma aleatoria, intercalándose tiempos de recuperación incompleta.

Las anteriores pruebas específicas coinciden con el nivel de esfuerzo que el jugador realiza durante la dinámica de juego, estimando exactitud del componente condicional físico en relación al sistema energético que provee la energía necesaria para que se sitúen de manifiesto en altos niveles de rendimiento. Así mismo, señalar para su aplicabilidad en este proceso, sus criterios de calidad, validez, objetividad y confiabilidad.

CONCLUSIONES

Finalmente, se puede concluir que la dinámica del fútbol requiere de una caracterización deportiva para establecer los comportamientos técnicos, tácticos, psicológicos y físicos, y, sobre éste último, la determinación predominante en la funcionalidad bioló-



gica y pedagógica del proceso de entrenamiento. Además, se puede decir que la dinámica fisiológica de los esfuerzos en relación a la capacidad de la resistencia aeróbica en el periodo competitivo, se considera el eje primordial para el mantenimiento de las cargas físicas y con ello mantener respectivamente el control emocional, sensorial e intelectual dentro de la individualidad que cada uno de los jugadores manifiesta en su adaptación orgánico funcional en plena competencia. Por otra parte, la adaptación del efecto causado por el componente de esta capacidad física, permitirá reducir los síntomas de fatiga muscular que, en conjunto con los anteriores, conlleva al logro del rendimiento deportivo.

REFERENCIAS

- Aginger, P. & Ekblom, B. (2000). *Esfuerzos fisiológicos en el fútbol*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Arjol S, J. L. (junio, 2012). La planificación actual del entrenamiento en fútbol. *Revista científica digital Acción-motriz*, 8, 27-37. Recuperada de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4028820>
- Bangsbo, J. (1997). *El entrenamiento de la condición física en el fútbol*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Bosco, C. (2000). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Boutmans, J., Ekblom, B., Van Gerven, D. & Van Gool, D. (2000). *La ciencia del fútbol en el fútbol moderno*. Oxford: Editorial Murphy.
- Brewer, J. & Davis, J. A. (2000). *Fisiología de los jugadores de fútbol*. Barcelona: Sports Med.
- Costill, D. & Wilmore, J. (2001). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Cuadrado, P. & López de Viñaspre, J. (1992). *Propuesta de metodología para la preparación física en equipos de fútbol profesionales*. Recuperado de <http://www.comiteentrenadoresrfef.org/2011/articulo.php?idarticulo=10830>
- Del Pino, J., Martínez, J. & Tenorio, D. (2008). *Estructura táctica y entrenamiento del ataque directo*. Madrid: Gráficas Pomba.
- De Mata, F. (1992). *Control del entrenamiento y la competición en el fútbol*. España: Editorial Gymnos.
- Fernández Pombo, M. (1993). *Planificación y periodización en el fútbol actual*. Recuperado de <http://www.google.com.co/#q=Revista+del+Entrenador+Espa%C3%B1ol+de+F%C3%BAAtbol&hl=es&prmd=imvns-b&ei=gtGETvejENPOgAfOudQs&start=10&sa=N&fp=546d6f94985451e2&biw=1093&bih=464>.
- Fernández, A. & López Chicharro, J. (2008). *Fisiología del ejercicio* (3ª ed.). Madrid: Editorial Panamericana.
- Forteza, A. (2009). *Preparación para el rendimiento*. Armenia: Kinesis.
- Forteza, A. & Ranzola, A. (1988). *Bases metodológicas del entrenamiento deportivo*. La Habana: Editorial Científico técnica.
- Fox, E. (1984). *Fisiología del deporte*. Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- Freville, M., Jullien, H. & Medelli, J. (2010). Control médico del entrenamiento durante la práctica de fútbol. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/journals/med-sci-sports-exerc/>
- García, D. (2005). *Estudio de la frecuencia cardiaca del futbolista profesional en competición: un modelo explicativo a partir del contexto de la situación de juego*. (Tesis doctoral, Universidad de a Coruña, Galicia, España). Recuperada de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/7092/GarciaGarcia_Oscar_TD_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y



- García-Verdugo Delmas, M. (2007). *Resistencia y entrenamiento: una metodología práctica para el rendimiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Geurde, P., Marechal, R. & Pirnay, F. (1993). Necesidades fisiológicas de un partido de fútbol. *RED Revista de entrenamiento deportivo*, 7(2), 44-52. Recuperada de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/285520>
- Gilles, C. (2002). *La preparación física en el fútbol*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Godik, M. A. & Popov, A.V. (1993). *La preparación del futbolista*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Gorostiaga, E. & Putukian, M. (junio, 2001). Bases científicas del fútbol: aplicación al entrenamiento. *Cuadernos del Entrenador Español de Fútbol*, 13, 16-57.
- Isokawa, M., Ogushi T., Ohashi, J., Nagahama, H. & Suzuki, S. (1993). Work intensity during soccer match-play (a case study). In T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.), *Science and Football II* (pp. 121-123). London: E. and F. N. Spon.
- Jaramillo Pechene, C. (2010). *Métodos y medios aeróbicos aplicados en el fútbol profesional Colombiano*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd148/metodos-aerobicos-en-el-futbol-profesional.htm>
- Lanza Bravo, A. (2004). *Test para el control de la condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd70/test.htm>
- López, G. (1982). *Manual del entrenador y jugador de los deportes de equipo*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Manno, R. (1987). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. España: Editorial Paidotribo.
- Martínez, C., Pilateña, A. & Toba, E. (1979). *La preparación física en el fútbol*. Barcelona España: Editorial Minuesa.
- Matvéev, L.P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo
- Mozo, L. (junio, 2004). Análisis en cuanto al mejoramiento de la capacidad aeróbica en el primer mesociclo dentro del trabajo de pretemporada 2003 en el Club de Fútbol Profesional Aurora. Un resultado experimental. *Efdeportes Revista digital*, 73. Recuperada de <http://www.efdeportes.com/efd73/futbol.htm>.
- Navarro, F. (1998). *La resistencia* (Colección entrenamiento deportivo). Madrid: Gymnos.
- Raya, A., Sánchez, J. & Yagüe, J. (2011). *El entrenamiento aeróbico del futbolista*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd58/aerob.htm>.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Science*, , 15(3), 257-253. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9232551>
- Rubio Hernandez, I. (2002). *Los principios generales del entrenamiento aplicados al fútbol*. Recuperado de <http://www.RendimientoDeportivo.com/N003/Artic012.htm>
- Sáenz, J. (2014). *Revisión sobre la capacidad de repetir esprints o RSA en jugadores de fútbol*. Recuperado de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/13492/TFG%20%28Revisi%C3%B3n%20sobre%20la%20capacidad%20de%20repetir%20esprints%20o%20RSA%20en%20jugadores%20de%20f%C3%BAtbol%29%28Juan%20S%C3%A1enz%20Tom%C3%A1s%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Salas, J. & Sanchez, B. (2000). *Análisis de las demandas energéticas en el fútbol*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Seiru-Lo Vargas, F. & V. Frade (2007). *Periodización táctica*. España: MCsports.
- Seiru-Lo Vargas, F. (2009). *La periodización en el fútbol*. España: Gymnos.
- Talaga, J. (1990). *El entrenamiento en fútbol*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Weineck, J. (1994). *Fútbol total: el entrenamiento físico del futbolista* (Vol. I). Barcelona: Paidotribo.
- Weineck, J. (1997). *Fútbol total: el entrenamiento físico del futbolista* (Vol. II). Barcelona: Paidotribo.