

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA DIMENSIÓN TEMPORAL DURANTE LA COMPETICIÓN EN FÚTBOL SALA

Barbero, J.C.

Dpto. Educación Física y Deportiva. Facultad de Educación de Melilla.

Universidad de Granada

RESUMEN

Cuantificar la variable temporal del jugador durante su actuación en el partido proporciona información muy relevante para poder deducir las cargas físicas y fisiológicas a las que éste se ve sometido. Se efectuaron grabaciones de 10 partidos de la LNFS (Liga Nacional de Fútbol Sala) retransmitidos por televisión. Se realizó una observación sistemática mediante el empleo de una planilla elaborada especialmente. Las principales variables analizadas son: tiempo total de juego (TT), tiempo real de juego (TR), tiempo de pausa (TP), tiempo de acción (TA) y la relación entre tiempo de acción y de pausa (TA/TP). El 75.96% de las acciones tienen una duración entre 0 y 10 s, el intervalo medio de acción es de 8.9 ± 1.1 s. Se efectúan 176.7 interrupciones por partido con una duración media de 12.2 ± 1.34 s. Se constata que la densidad de trabajo es de 1:1.4. El fútbol sala es un deporte donde predominan los esfuerzos intermitentes a gran intensidad y de corta duración con una importante sollicitación de la vía anaeróbica aláctica. Analizar la dimensión temporal durante la competición permite estimar las exigencias físicas y requerimientos energéticos, el conocimiento de los tiempos y porcentajes de participación y de pausa permite la aplicación de entrenamientos más específicos.

PALABRAS CLAVE: competición, fútbol sala, análisis temporal.

ABSTRACT

Quantifying the temporary variable of the player during performance in match play provides excellent information to deduce the physical and physiological loads under which one plays. For this study ten LNFS games were video taped from television. A systematic observation using a specifically designed template was done. The principle variables analysed variables were: total game time (TT), real game time (TR), pause time (TP), action time (TA) and the relation between action time and pause time (TA/TP). 75,96% of the actions lasted between 0 and 10 s, and the average interval of participation was 8.9 ± 1.1 s. There were 176.7 interruptions per match which lasted on average 12.2 ± 1.34 s. It was determined that the work density was 1:1.4. Indoor football is a sport where the intermittent efforts of great intensity and of short duration with an important role of the alactic anaerobic metabolism predominate. Analysis of the temporary dimension during competition allows study of the physical exigencies and energy requirements. The knowledge of the times and percentage of participation and pause allow the application of more specific training.

KEY WORDS: Vertical jump, competition, futbol de salao, analysis temporary, match analysis.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación y el análisis de las prestaciones de los jugadores y de los equipos constituyen un aporte de información esencial para los entrenadores (Grosgeorge, 1990) que permite conocer las características de la actividad competitiva en situaciones reales de juego (González et al., 2002). Además la planificación del entrenamiento debe adecuarse al esfuerzo realizado por el deportista durante la competición, por lo que se hace necesaria la realización de mediciones en situaciones reales de juego (Barbero, 1998).

El análisis de la competición en los deportes de equipo presenta una gran dificultad como consecuencia de la complejidad del fenómeno y de la variabilidad de la propia competición (Orta et al., 2000). Este análisis puede enfocarse desde distintas perspectivas, cada una de ellas orientará sus investigaciones en la descripción y cuantificación de los diferentes aspectos objeto de estudio: físicos, fisiológicos, comportamientos técnicos o tácticos, etc.

Debido a una cultura científica más arraigada y gracias a los numerosos estudios realizados, algunos deportes de equipo, como el fútbol o el baloncesto, tienen un conocimiento más preciso de las características y del tipo de exigencias impuestas por la competición. Los métodos utilizados se basan en el análisis de las acciones y los tiempos de juego (Bangsbo et al., 1991; Gómez, 2000) y en la determinación de las exigencias fisiológicas y requerimientos energéticos mediante el análisis de la frecuencia cardíaca (Zaragoza, 1996; Domínguez et al., 1997) y del lactato sanguíneo (Bangsbo, 1998; Salina y Alvero, 2001)

El análisis de las demandas específicas de la competición en fútbol sala se puede emprender desde diferentes perspectivas. En los últimos años, la aparición de algunas investigaciones (Barbero, 2002; Álvarez Medina et al., 2000; Molina, 1992) ha proporcionado información sobre la actividad competitiva en este deporte. Sin embargo, una preparación y entrenamiento óptimos requieren del análisis y valoración de numerosos aspectos y variables, que permitan la obtención de un marco conceptual

específico, a partir del cual poder planificar un entrenamiento científico y adaptado a las necesidades propias del deporte.

En la actualidad, uno de los factores que más sobresale en la evolución del fútbol sala moderno es el elevado ritmo de juego, Álvarez Medina y cols. (2001) comenta que un partido suele tener una duración entre 75 y 80 minutos de tiempo total, en el que se pueden realizar un número ilimitados de cambios, lo que provoca que el ritmo de juego se pueda mantener durante todo el partido a un nivel de intensidad muy elevado. Existe un incremento en la actividad física durante la competición que provoca que jugadores profesionales, rigurosamente preparados, no soporten las exigencias del juego más de 6 a 8 minutos (Barbero, 2002), produciéndose numerosos cambios a lo largo del partido.

Este rendimiento elevado, se basa en una actividad intermitente que mezcla esfuerzos de moderada y alta intensidad provocados por acciones explosivas (arrancadas en velocidad con o sin balón, desmarques, fintas, lanzamientos a portería, saltos, cambios de dirección, etc.), con esfuerzos de media y baja intensidad originados, principalmente, por situaciones de interrupción en el juego (faltas, saques de esquina o banda, tiempos muertos, etc.).

Al tratarse de una especialidad mixta basada en esfuerzos interválicos de diferente intensidad, intercalados con pausas de recuperación activas e incompletas, nos parece primordial el conocimiento de la estructura temporal de esta modalidad. La cuantificación de la dimensión temporal, con la sucesión continua de intervalos de acción y pausa, puede ser representativa de la carga competitiva soportada por los jugadores. Del mismo modo, el conocimiento de los tiempos de pausa y de esfuerzo a diferentes intensidades es una información que nos permite establecer pautas en el trabajo específico de resistencia.

En el estudio de la dimensión temporal de un deporte en situación competitiva, el primer factor de análisis es el volumen total de trabajo, expresado mediante el tiempo total de juego (TT). Del mismo modo, la evaluación de los tiempos en los que el balón permanece en juego o tiempo de acción (TA) y los tiempos que se

halla parado o tiempo de pausa (TP) permiten establecer un coeficiente que relaciona el esfuerzo con el descanso. Para Cabello y Radial (2002) este cociente permite conocer el grado de recuperación o la fatiga que se puede ir acumulando a lo largo de un partido, en relación al tiempo total del mismo y el coeficiente señalado.

El objetivo del presente estudio es el análisis de la estructura temporal de la competición en fútbol sala, mediante la cuantificación de diferentes variables (tiempo real, tiempo de pausa, relación esfuerzo/pausa, etc.), con el propósito de obtener información relevante para el diseño de un entrenamiento específico, intentando incrementar el rendimiento deportivo de los jugadores.

2. MÉTODO

Población. Las competiciones de alto nivel son acontecimientos privilegiados para realizar observaciones sobre la acción de juego y el comportamiento de los jugadores y equipos. La Liga Nacional de Fútbol Sala (LNFS) está catalogada como la mejor liga del mundo, siendo el punto de referencia para otros países en los que este deporte empieza a adquirir relevancia. Por esta razón, hemos seleccionado la LNFS como campeonato liguero de mayor trascendencia mundial, para el análisis de la dimensión temporal en esta especialidad deportiva.

Muestra. La muestra empleada está constituida por diez partidos de División de Honor de la Liga Nacional de Fútbol Sala española, como máximo exponente del fútbol sala mundial, de la temporada 2001-2002.

Procedimiento: Instrumentos de registro. El registro de los partidos se efectuó mediante grabación en vídeo. Durante diez semanas se grabaron los encuentros elegidos por televisión para ser retransmitidos (Tabla 1). La elección de los partidos televisados, además de permitirnos obtener información de las contiendas más interesantes de cada jornada, supuso que no fuera necesario asistir a cada encuentro para realizar la filmación.

Tabla 1. Partidos analizados durante la temporada 2001 – 2002.

		Partidos analizados durante la temporada 2001 - 2002			
Partid		Equipo local		Equipo visitante	
1	17.11.01	Valencia Vijusa	3	4	El Pozo Murcia
2	24.11.01	Playas de Castellón	6	1	Miro Martorell
3	08.12.01	Carnicer Fiat Torrejon	7	4	Antena 3 Boomerang F. S.
4	22.12.01	Miró Martorell	5	2	Caja Segovia
5	29.12.01	GMI FS Cartagena	3	3	Miró Martorell
6	12.01.02	Miró Martorell	6	3	F. C. Barcelona
7	20.01.02	El Pozo Murcia	8	4	Playas de Castellón
8	26.01.02	Forum Ourense F. S.	3	4	El Pozo Murcia
9	16.02.02	Miró Martorell	4	0	O´ Parrulo Ferrol
10	23.02.02	Valencia Vijusa	5	4	Carnicer Fiat Torrejon

El material empleado para el registro y posterior análisis de los partidos fue un vídeo Panasonic SVHS 1000 y un televisor Panasonic CT20SX11. Para el control del tiempo se emplearon dos cronómetros Casio modelo HS-1000 y el cronómetro del vídeo una vez que comprobamos su fiabilidad.

Para la recogida de datos se elaboró una planilla de observación especialmente diseñada para esta investigación. Para su confección se consultaron hojas de observación empleadas en otros deportes (Gómez, 2000; Pino 2002) a las que se les añadieron categorías relacionadas con esta modalidad deportiva.

La toma de datos fue realizada por dos observadores jugadores de fútbol sala. Para minimizar el error sistemático producido en la fase de observación y registro de datos, todos los partidos fueron analizados por la misma pareja de operadores, la cual, había recibido previamente la documentación sobre los criterios de observación y un entrenamiento riguroso con el investigador principal. El entrenamiento realizado por los dos observadores sobre la misma cinta de entrenamiento nos permitió constatar el grado de acuerdo entre ambos, cuyo resultado fue del 89%.

Variables de análisis:

Variable independiente: La competición en fútbol sala.

Variables dependientes:

P N° de cambios de posesión (CP): Es el número de veces que la posesión del balón cambia de un equipo a otro a lo largo del encuentro.

- P Tiempo total de juego (TT):** Es el sumatorio de tiempo que transcurre desde el pitido inicial hasta el final del partido. Es la suma del tiempo real de juego y el tiempo de pausa.
- P Tiempo real de juego (TR):** Es el tiempo en el que el balón está en juego y el reloj de posesión está en movimiento. En este deporte el sumatorio de tiempo real de juego en un partido es siempre constante, 40 minutos divididos en dos periodos de 20 minutos,
- P Tiempo de pausa (TP):** Es el sumatorio del tiempo que corresponde a los tiempos muertos, descansos o interrupciones en el transcurso del partido por infracciones en el juego (faltas, saques de esquina o banda, goles, etc.)
- P Número de pausas (NP):** Es el número de veces que se ocasiona una pausa durante el juego debido a las diferentes interrupciones que se producen.
- P Tiempo de acción (TA):** Tiempo que corresponde a los momentos en que el balón está en juego.
- P N° de acciones en ataque (NA):** Es el número de acciones ofensivas que realiza el equipo observado. Este apartado se divide en fracciones de tiempo, de diez en diez segundos, que indican la cantidad de acciones ofensivas que se han producido en esa franja de tiempo.
- P N° de acciones en defensa (ND):** Es el número de acciones defensivas que realiza el equipo observado. Se divide en fracciones de tiempo, de diez en diez segundos, que indican la cantidad de acciones defensivas que se han producido en esa franja de tiempo.
- P N° de acciones en ataque-defensa (NA-D):** Es la sumatoria del número de acciones ofensivas y defensivas que realiza el equipo observado. Del mismo modo, se divide en fracciones de tiempo, de diez en diez segundos, que indican la cantidad de acciones que se han producido en esa franja de tiempo.
- P Intervalos de juego:**
- o **(IA)** Intervalo de acción, relación entre el tiempo real de juego con el número de acciones de ataque-defensa.

- o **(IP)** Intervalo de pausa, es el cociente entre el tiempo de pausa y el número de interrupciones producidas durante el encuentro.

P **Grado de intensidad o relación esfuerzo – pausa (IA/IP):** Es el cociente entre el intervalo de acción y el tiempo de pausa.

3. RESULTADOS

Cambios de posesión, tiempo total, tiempo real y tiempo de pausa.

Con respecto a la variable (CP) indicar que se producen por término medio 199.2 ± 28.2 cambios de posesión por partido, siendo el rango de 91 (237 – 146).

Si analizamos la figura 1, podemos apreciar que los resultados medios del tiempo total (TT) de juego reflejan una duración de 4549.4 ± 348.5 s (75 minutos 49.2 s), con un rango de 1387 s (5337 – 3950).

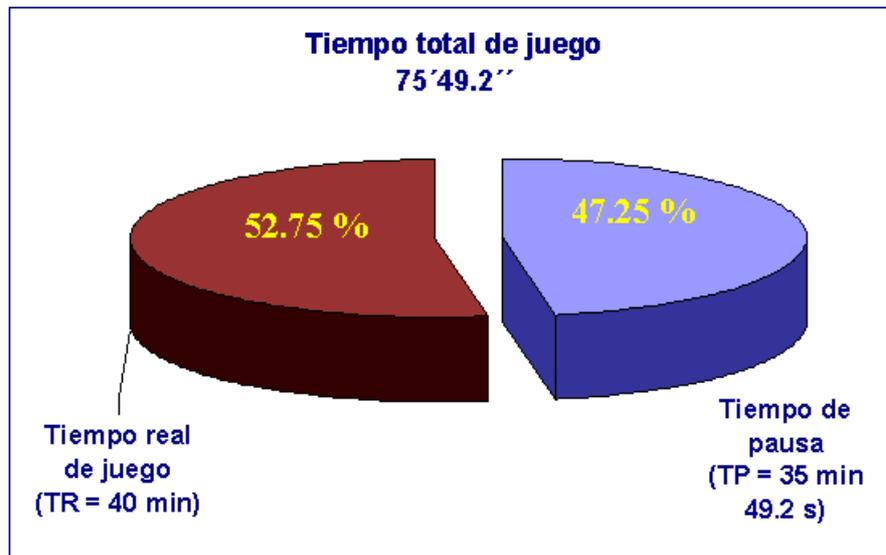


Figura 1. Media del Tiempo Total de juego (TT) y porcentajes de tiempo real (TR) y pausa (TP).

Analizando los tiempos del partido podemos observar que el tiempo real de juego (TR) es, por término medio, algo superior (52.75 %) al TP (47.25 %). La media del tiempo de pausa en un partido es de 2149.2 ± 348.5 s (2937 – 1550), tan sólo en una ocasión la duración del tiempo de pausa del encuentro fue superior al tiempo real de juego (figura 2).

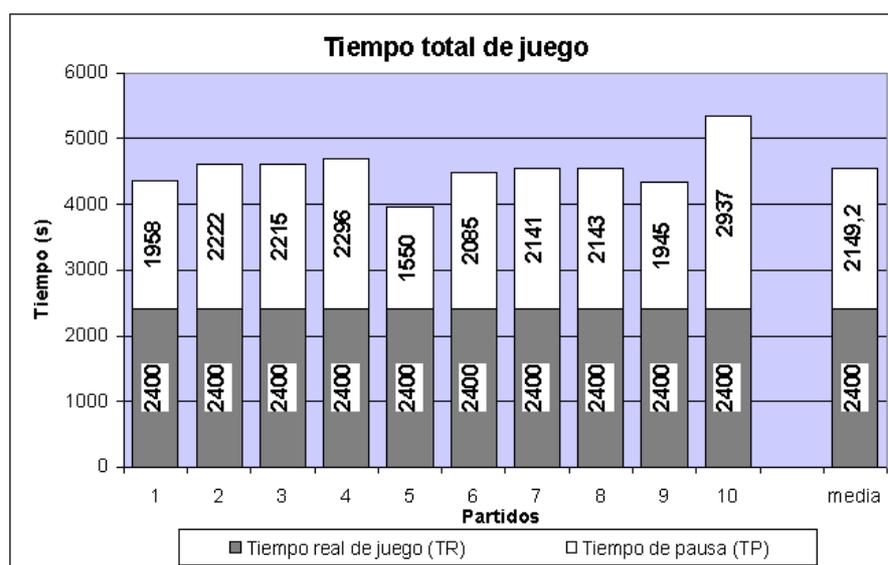


Figura 2. Tiempo Total de juego (TT), tiempo real (TR) y tiempos de pausa (TP) para cada uno de los partidos analizados y media.

Estos datos son relevantes ya que nos permiten deducir el volumen total de trabajo realizado por los jugadores durante la competición. Al mismo tiempo, el tiempo real de juego está compuesto por la sumatoria de todos los tiempos de acción (TA) que se producen durante el encuentro, y el análisis de esta variable nos proporcionará información relevante sobre las cargas a las que el jugador se ve sometido.

Tiempo de acción, número de acciones defensa-ataque e intervalo de acción.

Cuando el jugador está en la pista y el balón está en juego sus acciones son de dos tipos, ofensivas cuando su equipo está en posesión del balón y defensivas

cuando lo tiene el adversario. Por tanto, el tiempo de acción o participación está compuesto por acciones de ataque (**NA**, número de acciones atacantes) y acciones de defensa (**ND**, número de acciones defensivas).

Para el análisis de las variables objeto de estudio en cada uno de los partidos investigados, hemos elegido a uno de los dos equipos que participan en el juego, observando sus acciones en ataque y defensa. Es evidente que cuando el equipo observado ataca, el contrario se encuentra defendiendo y viceversa.

La media de acciones de ataque es de 137.3 ± 18.7 (164 – 104) y la media de acciones defensivas es de 137.2 ± 14.7 (155 – 110). Sorprende apreciar que si bien el número de acciones en ataque y defensa son desiguales a lo largo de un partido, debido a que en ocasiones durante un mismo ataque se producen pausas o interrupciones y como consecuencia se originan dos o tres acciones atacantes consecutivas sin que haya existido cambio de posesión, el número medio de acciones atacantes y defensivas obtenido del análisis de los diez partidos es idéntico, $NA = 137.3$ (164 – 104) $ND = 137.2$ (155 – 110), si bien sus rangos difieren ligeramente (Tabla 2).

Por este motivo, parece lógico aglutinar ambas variables en una única categoría que podríamos denominar número de acciones ataque-defensa (NA-D) y cuyo resultado medio sería la suma de ambos valores 274.5 ± 32.2 (319 – 214).

Tabla 2. Número de acciones de ataque y defensa y franja de duración en segundos.

Partidos	NA	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
1	137	108	21	8	0	0	0	0
2	164	131	28	4	0	1	0	0
3	138	99	29	8	2	0	0	0
4	130	113	15	2	0	0	0	0
5	104	73	21	8	2	0	0	0
6	128	92	27	6	2	0	1	0
7	164	142	20	1	1	0	0	0
8	120	84	30	5	1	0	0	0
9	150	110	30	10	0	0	0	0
10	138	93	42	3	0	0	0	0
Media	137.3	104.5	26.3	5.5	0.8	0.1	0.1	0
DT	18.67	20.96	7.51	2.99	0.92	0.32	0.32	0
%	100%	76.11	19.16	4.01	0.58	0.07	0.07	0
Partidos	ND	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
1	150	110	30	10	0	0	0	0
2	155	127	23	5	0	0	0	0
3	138	108	26	4	0	0	0	0
4	143	87	37	13	6	0	0	0
5	110	74	29	6	1	0	0	0
6	126	98	19	2	4	2	1	0
7	151	118	24	9	0	0	0	0
8	119	99	17	1	2	0	0	0
9	137	108	21	8	0	0	0	0
10	143	111	30	1	1	0	0	0
Media	137.2	104	25.6	5.9	1.4	0.2	0.1	0
DT	14.67	15.25	6.04	4.07	2.07	0.63	0.32	0
%	100%	75.80	18.66	4.30	1.02	0.15	0.07	0

Del mismo modo, existe una gran similitud entre el número de acciones realizadas y la duración de las mismas, un dato importante a destacar es que el 95% de las acciones que se producen durante un partido duran entre 0 y 20 segundos. En este sentido, se producen 208.5 acciones (75.96%) cuya duración oscila entre los 0 y los 10 segundos y 51.9 acciones (18.91%) entre 11 y 20 s. El 4.15% de las acciones tienen una duración entre 21 y 30 s, tan sólo en 11.4 ocasiones, siendo infrecuentes las acciones de duración superior a 30 segundos (Figura 3).

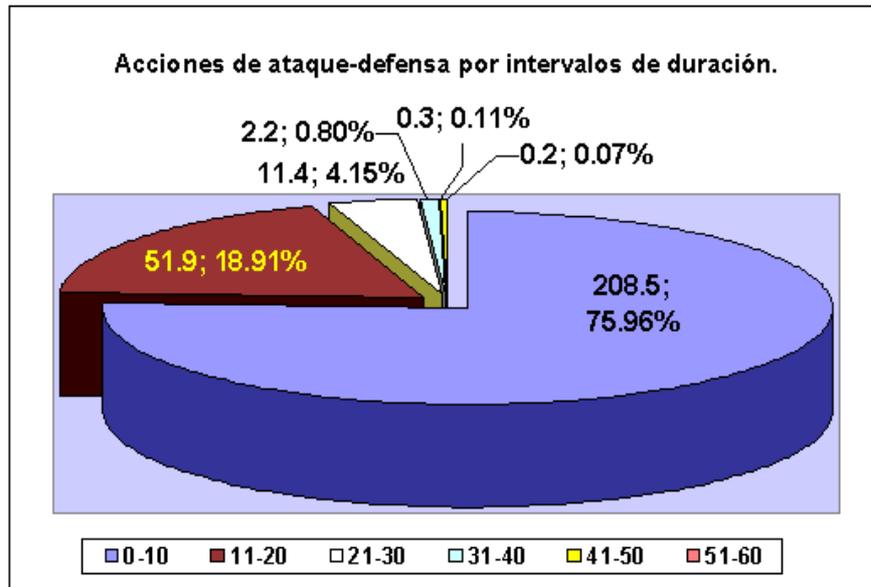


Figura 3. Número medio de acciones ataque-defensa y porcentajes por intervalos de duración.

En general, si relacionamos el tiempo real de juego (TR) con la variable (NA-D) deducimos una primera referencia sobre la tipología de los esfuerzos durante la actividad competitiva para este deporte. En nuestro estudio, la duración media de las acciones o intervalos medios de acción (IA), bien en defensa, bien en ataque, es de 8.9 ± 1.1 s (11.2 – 7.5), aspecto que no es de extrañar puesto que las $\frac{3}{4}$ parte de las acciones que se realizan están enmarcadas en un intervalo que va de 0 a 10 segundos.

Número de pausas e intervalos de recuperación o pausa

En este apartado, no sólo hemos querido controlar la cantidad de interrupciones que se producen a lo largo del partido, sino que también hemos tratado de identificar la causa que produce la detención del juego y su duración. La hoja de registro contemplaba unos apartados que permitían anotar estos eventos (gol, saques de banda, faltas, etc.)

Se han controlado una media de 176.5 ± 24.1 interrupciones por partido con un rango que va de 141 a 214. Con este valor tenemos la posibilidad de conocer otro factor que aporta gran información sobre la tipología de las acciones durante la competición, los intervalos medios de pausa o descanso que se producen a lo largo de un partido. Por tanto, el cociente entre el tiempo total de pausa (TP) y el número de interrupciones (NP) nos indicará el intervalo de pausa (IP), aspecto de gran relevancia para la planificación de los tiempos de recuperación en los entrenamientos.

Los resultados obtenidos reflejan que la duración media de las pausas o intervalo de pausa (IP) es de 12.2 ± 1.34 s (10.8 – 14.4).

Del mismo modo, hemos querido analizar más pormenorizadamente tanto la duración de las pausas como el tipo de interrupción que las provoca. Podemos destacar que el 52.7% de las interrupciones, son debidas a saques de banda. Éstos, tienen una duración muy baja (8.93 ± 1.2 s), por lo que podemos interpretar que se pierde poco tiempo en ellos, pero debido al elevado número que se produce, una media de 93 ± 10.1 por partido, el 38.8% del tiempo de pausa (TP) es consecuencia de esta acción (Tabla 3).

Tabla 3. Número de pausas (NP), tipo de interrupción, duración total y media y porcentajes.

Frecuencia – Número medio de pausas por cada tipo de interrupción y porcentajes con respecto al número total de pausas (NP)								
Partid	Gol	Falta / Tarjeta	Penalti	Saque Banda	Saque portería	Corner	Tiempo muerto	Incidente
1	9	15	0	90	41	13	3	0
2	5	13	1	103	49	30	2	0
3	7	11	0	87	31	14	4	0
4	8	18	0	92	44	25	4	1
5	5	19	0	82	22	11	2	0
6	5	19	0	85	32	14	4	0
7	6	20	0	99	57	12	3	1
8	6	21	0	84	33	12	3	0
9	9	15	0	93	41	13	3	0
10	12	15	0	115	40	26	4	2
Media	7.2	16.6	0.1	93	39	17	3.2	0.4
DS	2.30	3.27	0.00	10.18	9.98	7.07	0.79	0.70
%	4.1	9.4	0.1	52.7	22.1	9.6	1.8	0.2
Duración total de las pausas para cada tipo de interrupción y porcentajes con respecto al TP del partido								
Partid	Gol	Falta / Tarjeta	Penalti	Saque Banda	Saque portería	Corner	Tiempo muerto	Incidente
1	200	357		825	240	158	178	
2	126	363	36	956	341	273	127	
3	198	254		986	204	286	287	
4	142	505		758	290	331	248	22
5	98	377		594	182	162	137	
6	136	546		690	281	196	236	
7	120	494		793	335	181	190	28
8	117	561		794	288	197	186	
9	207	340		735	239	248	176	
10	244	367		1210	303	438	239	136
Media	158.8	416.4	36	834.1	270.3	247	200.4	62
DS	49.04	102.29	0	175.32	52.87	88.40	50.93	64.16
%	7.4	19.4	0.2	38.8	12.6	11.5	9.3	0.9
Duración media de las pausas para cada tipo de interrupción.								
Partid	Gol	Falta / Tarjeta	Penalti	Saque Banda	Saque portería	Corner	Tiempo muerto	Incidente
1	22.22	23.80		9.17	5.85	12.15	59.33	
2	25.20	27.92	36.00	9.28	6.96	9.10	63.50	
3	28.29	23.09		11.33	6.58	20.43	71.75	
4	17.75	28.06		8.24	6.59	13.24	62.00	22.00
5	19.60	19.84		7.24	8.27	14.73	68.50	
6	27.20	28.74		8.12	8.78	14.00	59.00	
7	20.00	24.70		8.01	5.88	15.08	63.33	28.00
8	19.50	26.71		9.45	8.73	16.42	62.00	
9	23.00	22.67		7.90	5.83	19.08	58.67	
10	20.33	24.47		10.52	7.58	16.85	59.75	68.00
Media	22.31	25.00	36.00	8.93	7.10	15.11	62.78	39.33
DS	3.55	2.83	0.00	1.28	1.17	3.31	4.31	25.01

En este sentido, casi la quinta parte del tiempo que el juego permanece parado (19.4%) se debe a las faltas cometidas, con una media de 16.6 ± 3.27 por partido, representando el 9.4% de las interrupciones. Por el contrario, el número de saques de portería que se realizan es mayor, 39 ± 9.98 (22.1% de las pausas), pero debido a su escasa duración, 7.1 ± 1.17 s de media, supone un porcentaje de tiempo de pausa menor 12.6%.

Existe gran similitud en el número de faltas y saques de esquina (17 ± 7.07) que se realizan en un encuentro, diferenciándose considerablemente en la duración media de la pausa, 25.0 s para las faltas y 15.11 s para los saques de esquina.

Por último y resumiendo, subrayar que la interrupción que ocasiona una pausa mayor es el tiempo muerto con una media de 62.78 ± 4.31 s, seguido de los penaltis, que pese a tener una frecuencia mínima (0.1%), cuando se producen originan interrupciones cuyas duraciones son de 36 s, le siguen las faltas con 25.0 ± 2.83 s y los goles con pausas de 22.31 ± 3.55 s. Si bien, debemos señalar que, en escasas ocasiones (0.4%), se producen interrupciones por incidentes extradeportivos que provocan pausas apreciables de 39.33 ± 25.01 s de media.

Grado de intensidad o relación acción – pausa

Finalmente, para alcanzar un mayor conocimiento sobre el perfil de actividad que supone la competición en este deporte, vamos a establecer una relación entre los intervalos de acción y pausa con el ánimo de estimar la dinámica de las cargas o la correspondencia entre los esfuerzos (acción) y la recuperación o descanso (pausas).

Hemos observado que el intervalo medio de acción (IA), tanto en defensa como en ataque, es de 8.9 ± 1.1 s mientras que el intervalo medio de pausa (IP) es de 12.2 ± 1.34 s, por lo que la relación entre ambos es de 0.73 s.

Estos valores nos indican que por cada participación activa que realiza el jugador, se produce a continuación una pausa algo superior al tiempo que dura la acción, es decir, que por término medio, la relación esfuerzo/pausa es 1:1.4.

4. DISCUSIÓN.

Si pretendemos estudiar la dimensión temporal de un deporte, el primer factor de análisis que debemos examinar es el tiempo total de juego o actividad, el cual nos permite deducir el volumen total de trabajo realizado por los jugadores durante la competición. Hemos determinado que, por término medio, el tiempo total de juego (TT) es de 4549.4 ± 348.5 s (5337 – 3950), resultado análogo al apreciado por Barbero (2002), con estimaciones de 4745 ± 300.1 s para la duración total del partido, algo superior a los 70 minutos que aporta Riveiro, (2000) y comprendido en el rango (75-85 minutos) propuesto por Álvarez Medina y cols. (2001). Es necesario señalar que este dato sería el volumen de trabajo para un jugador que permaneciera en el campo la totalidad del encuentro, circunstancia que no se produce debido a las elevadas exigencias que implica la competición.

Para calcular el volumen de trabajo realizado por un jugador debemos computar su tiempo total de permanencia en cancha, esto depende de muchos factores, la homogeneidad de la plantilla, la intensidad del juego (tipo de defensa, sistemas de ataque, etc.) o el resultado entre otros. En nuestro estudio no hemos valorado esta variable, no obstante se estima que la participación media de un jugador es del 54.43 ± 9.28 % (85.05% - 12.88%) de la duración total del partido (Barbero, 2002).

Aunque en este deporte el tiempo real de juego (TR) está determinado por el reglamento, debemos matizar que está compuesto por la sumatoria de todos los tiempos de acción (TA) que se producen. El análisis del tiempo de actuación (TA) complementado con el tiempo de pausa (TP) nos proporciona información sobre la duración de las acciones y el tiempo que transcurre entre ellas, parámetros que pueden ser considerados como índices referenciales del esfuerzo y la recuperación media soportados por el jugador durante la actividad competitiva.

El 75.96% de las acciones (208.5), tanto de ataque, como de defensa, que se producen durante un partido duran entre 0 y 10 segundos, el 18.91% entre 11 y 20 s, el 4.15% de las acciones tienen una duración entre 21 y 30 s, siendo muy poco frecuentes las acciones de duración superior a 30 segundos (1%). En general, la

duración media de las acciones o intervalos medios de acción (IA) es de 8.9 ± 1.1 s ($11.2 - 7.5$).

Según Wilmore y Costill (1999), nuestras reservas de ATP-PC pueden mantener las necesidades de energía de nuestros músculos entre 3 y 15 segundos durante un esfuerzo máximo. Si a este argumento le añadimos la intensidad y explosividad de las acciones que se producen durante un partido, en las que se pueden llegar a alcanzar las 200 pulsaciones por minuto (o más) (Riveiro, 2000), los resultados obtenidos parecen sugerir una gran sollicitación del metabolismo de los fosfátenos (ATP-PC). Por tanto, podemos deducir que los esfuerzos realizados durante la competición exigen una importante contribución del metabolismo anaeróbico aláctico, 75 – 85% de la totalidad de las acciones y en menor porcentaje (15 – 25%) del metabolismo anaeróbico láctico que dependerá de la duración de las acciones, del número que se produzcan y del tiempo de recuperación entre ellas.

Estos datos coincidirían con los expuestos por Riveiro (2000) al indicar que:

1. La mayoría de las acciones suceden en periodos muy cortos de tiempo (5 – 15 s) por lo que aventura un alto componente anaeróbico aláctico
2. El acumulo de ácido láctico, en competición no presenta valores muy elevados, no sobrepasando los 9 mmol las valoraciones superiores, por lo que la vía anaeróbica láctica parece no tener una relevancia especial en el curso de la competición.

En los deportes intermitentes y acíclicos es de gran importancia el potencial del organismo para recuperarse entre las series de esfuerzo, de forma que podamos estar capacitados para sucesivos esfuerzos máximos. Teniendo en cuenta el elevado número de acciones en ataque o defensa (NA-D) que se originan en un partido 274.5 ± 32.2 ($319 - 214$), el análisis de los tiempos de pausa (TP) nos permitirá conocer el tiempo que transcurre entre acciones, siendo este parámetro un exponente del tipo de recuperación que permite el juego.

Por término medio, el 62.9% del TP está provocado por pausas menores de 15 s. Mientras que el 26.8% del TP está originado por pausas que tienen una duración media de 20 a 25 s.

La de los tiempos de pausa nos indicará la naturaleza de los descansos, periodos que se caracterizan por la ejecución de actividades de baja intensidad (trote suave o andar), siendo la duración media de las pausas o intervalo de pausa (IP) de 12.2 ± 1.34 s (10.8 – 14.4). Estos hechos nos sugieren que la actividad competitiva en fútbol sala implica para los deportistas que están participando en el juego recuperaciones activas e incompletas entre esfuerzos.

Hemos determinado que la correspondencia entre los esfuerzos (acción) y la recuperación o descanso (pausas) viene expresada por el cociente entre el intervalo medio de acción (IA) y el intervalo medio de pausa (IP) estimando una relación esfuerzo/pausa de 1:1.4. Esta relación establece que a cada participación activa realizada por el jugador le sucede una pausa con una duración un 40% superior.

Este perfil de actividad, con esfuerzos máximos y submáximos, intermitentes y acíclicos, asociados a recuperaciones activas e incompletas podría indicar una mayor sollicitación del metabolismo anaeróbico láctico en las fases finales del encuentro, incluso a pesar de la escasa duración de los esfuerzos.

Estos datos certifican la trascendencia de la vía anaeróbica en este deporte siendo análogos a los aportados por Barbero (2002), al establecer una correspondencia 1:2 entre esfuerzos anaeróbicos y aeróbicos, estimados a partir de la frecuencia cardíaca. Si bien, debemos ser conscientes de la importancia del metabolismo aeróbico en deportes con alternancia de esfuerzos de alta intensidad con descansos cortos e incompletos durante las fases del juego, puesto que va a permitir una recuperación más eficiente en menos tiempo, capacitando al jugador para permanecer durante más tiempo en pista.

Finalmente, podemos sugerir que estos resultados podrían ser aplicados a la totalidad de jugadores, al no existir diferencias significativas entre los diferentes

puestos específicos ni con respecto a la distancia total recorrida, ni en cuanto a la intensidad a la que se recorren esas distancias (Riveiro, 2000; Barbero, 2002)

5. CONCLUSIONES

En primer lugar, debemos reflejar que hemos conseguido elaborar una herramienta válida para el análisis de la competición en fútbol sala, que aporte información relevante sobre la dimensión (estructura) temporal de esta modalidad deportiva.

Los resultados derivados del análisis de la dimensión temporal en fútbol sala, nos han permitido establecer un patrón de la actividad competitiva que nos aporta información muy valiosa sobre el perfil de los esfuerzos y nos proporciona la posibilidad de determinar normas y pautas para establecer un modelo de entrenamiento específico y adaptado a las exigencias de la competición en este deporte.

Según los resultados obtenidos referentes a la dimensión temporal de la competición, y teniendo en cuenta el volumen e intensidad de las acciones de juego, siempre superiores al 85% de la FC máxima durante el tiempo de permanencia en pista (Álvarez Medina 2001, Barbero 2002), podemos deducir con cierta cautela algunos aspectos relacionados con la carga física y fisiológica de este deporte, éstos son los siguientes:

1. Las numerosas pausas activas e incompletas que se producen a lo largo del juego, originadas en 176.5 (141-214) ocasiones, nos indican que una adecuada capacidad de recuperación será determinante en la práctica de esta disciplina deportiva. El mantenimiento de los esfuerzos realizados durante el tiempo real de competición dependerá de la calidad y eficacia del potencial de recuperación del jugador, por lo que nos parece fundamental la contribución de la vía aeróbica y que el jugador posea una elevada potencia aeróbica máxima.

2. Durante el juego, por término medio se realizan 274.5 ± 32.2 esfuerzos de tipo interválico fraccionado con una duración media de $8.9 \text{ s} \pm 1.1$ (7.5 - 11.2).

3. Al ser un deporte que está basado en una serie de esfuerzos máximos y submáximos producidos de forma intermitente (Álvarez Medina y cols. 2001), si tenemos en cuenta la duración media de las acciones realizadas durante la competición, podemos considerar que es necesaria una importante contribución del metabolismo anaeróbico aláctico (75% – 85%) y en menor medida (15% – 25%) del metabolismo anaeróbico láctico. No obstante, y debido a las elevadas exigencias del juego, la contribución de la vía anaeróbica láctica aumentará en las fases finales del partido como consecuencia de la fatiga acumulada (Barbero, 2002).

4. El grado de intensidad impuesto por la competición, determinado mediante la correspondencia entre los intervalos medios de acción y pausa nos indica una relación 1:1.4.

5. Finalmente, y a tenor de lo expuesto, podemos estimar que a estos niveles, máxima categoría nacional, el fútbol sala es un deporte de modalidad mixta aeróbica-anaeróbica, coincidiendo con las valoraciones efectuadas por otros autores (Riveiro, 2000; Álvarez Medina, 2001; Barbero, 2002).

6. REFERENCIAS

- Alvarez Medina J.; Corona P.; Giménez L., Serrano E. y Manonelles P. (2001). Perfil cardiovascular en el fútbol-sala. Adaptaciones al esfuerzo. *Archivos de Medicina del Deporte*. Vol. XVIII, nº 82, 143-148.
- Bangsbo, J.; Norregaard, L. y Thorsoe, F. (1991b). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal Sports Science*, 16, 110-116.
- Bangsbo, J. (1998). *Entrenamiento e la condición física en el fútbol*. Barcelona: Paidotribo.

- Barbero, J. C. (1998). El entrenamiento de los deportes de equipo basado en estudios biomecánicos (Análisis cinemático) y fisiológico (Frecuencia cardíaca) de la competición. *Lecturas en Educación Física y Deportes. Revista digital*, año 3, 11, Octubre 1998. Consulta: 18 Septiembre 2002 de la World Wide Web: <http://www.efdeportes.com/efd11a/biomec.htm>.
- Barbero, J.C. (2002). *Desarrollo de un sistema fotogramétrico y su sincronización con los registros de frecuencia cardíaca para el análisis de la competición en los deportes de equipo. Una aplicación práctica para el Fútbol Sala*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Cabello, D. y Padial, P. (2002). Análisis de los parámetros temporales en un partido de badminton. *Revista Motricidad*, 9, 101–117.
- Domínguez, E., Patiño, D. ; Ramallo, R. ; Riveiro, J.E. ; Rodríguez A. y Valverde, A. (1997). La estructura energética y condicional del fútbol. *Training Fútbol*, 22, 38–54.
- Gómez, M (2000). Relaciones temporales y frecuencia de las acciones en el desarrollo de un partido de fútbol. *Training Fútbol*, abril, 50, 16–28.
- González, C. ; Ureña, A. ; Santos, J. A. ; Llop, F. y Navarro, F. (2002). El líbero el análisis de las características de su juego en la competición de voleibol. *Revista Motricidad*, 8, 141 – 159.
- Grosgeorge, B. (1990). *Observation et Entraînement en sports collectifs*. Paris: Ed. INSEP - Public.
- Orta, A.; Pino, J. y Moreno, I. (2000) Propuesta de un método de entrenamiento universal para deportes de equipo basándose en el análisis observacional de la competición. *Lecturas en Educación Física y Deportes. Revista digital*, año 5, 27. Consulta: 29 Septiembre 2002 de la World Wide Web: <http://www.efdeportes.com/efd27a/de.htm>

- Pino, J. (2002) Análisis de la dimensión tiempo en fútbol. *Lecturas en Educación Física y Deportes. Revista digital*, año 8, 45. Consulta: 29 Septiembre 2002 de la World Wide Web: <http://www.efdeportes.com/efd45/tiempo.htm>
- Riveiro, J. E. (2000) *La preparación física del Fútbol Sala*. Sevilla: Wanceulen Editorial deportiva S.L.
- Salinas, E. y Alvero, J.R. (2001). Niveles de ácido láctico por puestos específicos en jugadores de baloncesto en competiciones oficiales. *Archivos de Medicina del deporte*, Vol. XVIII, 85, 402.
- Wilmore, J. y Costill, D. (1999). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Zaragoza, J. (1996). Baloncesto: Conclusiones para el entrenamiento a partir del análisis de la actividad competitiva, *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 2, 22 - 27.