	Autor / Dr. José Carlos Barbero Álvarez.
	Doctor en Educación Física Departamento de E. F. y Deportiva. Facultad de Educación y Humanidades de Melilla

**Valoración de la resistencia específica del jugador de fútbol sala:
Desarrollo y aplicación de un nuevo test de campo,
el TREIF (Test de Resistencia Específica Intermitente para Futsal)**

Los deportes de equipo como el fútbol, balonmano, baloncesto o fútbol sala, suelen estar clasificados, desde un punto de vista fisiológico, como deportes intermitentes de alta intensidad (DIAI) o deportes de sprints múltiples (Hamilton y cols., 1991). Se trata de especialidades deportivas mixtas caracterizadas por la combinación de acciones de gran intensidad (carrera submáxima y sprints) intercalados con periodos de recuperación (actividades de baja intensidad o pausas) de duración variable, durante un periodo de tiempo relativamente largo (el tiempo total del partido), y en los que la contribución energética proviene de los sistemas aeróbico y anaeróbico ^(1, 2, 3).

El fútbol sala jugado a nivel profesional demanda de los jugadores una extraordinaria condición física como consecuencia de las elevadas exigencias fisiológicas que implica la competición (aproximadamente el 90% de la FC máxima) ⁽⁴⁾. Para alcanzar un alto desempeño, los jugadores necesitan una excelente capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad (sprint y carrera submáxima), así como una adecuada capacidad de recuperación durante las actividades de baja intensidad (andar y trote) sobre un período prolongado de tiempo ⁽⁵⁾.

Al analizar los tiempos de participación y pausa de los jugadores durante 10 partidos de la máxima categoría española ⁽⁶⁾ se comprobó que el 75,96 % de los tiempos de participación se producen entre 0-10 segundos, siendo la duración media de las intervenciones de $8.9 \text{ s} \pm 1.1$ (7.5 - 11.2). Asimismo, se producen por término medio 176.5 ± 24.1 (114 - 214) interrupciones, estimándose que la duración media de las pausas es de 0-10 s en el 51.4% de los casos, de 11 a 15 s en el 11.5% de las ocasiones, de 16 a 25 s en el 26.8% y superiores a 40 s el 9.3% de las veces. El tiempo medio de las pausas es de $12.2 \pm 1.34 \text{ s}$ (10.8 - 14.4 s), lo que nos indica la relación participación-pausa (work-rest ratio) es de 1:1.4.

Teniendo en cuenta que gran parte del trabajo efectuado en un partido consiste

en la ejecución de cambios de ritmo y de dirección, así como, aceleraciones continuas, el propósito de nuestro estudio ha sido diseñar un test de campo progresivo e intermitente que permita valorar la resistencia específica en jugadores de fútbol sala y que reproduzca el patrón de actividad temporal, realizando desplazamientos similares a los efectuados durante el juego. Test que puede ser aplicable a cualquier otro deporte de equipo, fundamentalmente deportes de sala como baloncesto balonmano.

Este test de campo al que hemos denominado TREIF (Test de resistencia específica intermitente en Futsal) reproduce los tiempos de acción y pausa observados durante la competición ⁽⁶⁾. Se trata de una prueba incremental e intermitente en la que se alternan periodos de actividad de 45 metros (3 x 15 m) con pausas de 10 s (micropausas), efectuando una pausa de 30 s (macropausa) al final de cada nivel. De esta forma, El TREIF esta compuesto por 6 niveles, cada nivel está dividido en 8 esfuerzos de 45 m, excepto el primero que tiene 9. La velocidad aumenta cada 45 metros, y el incremento es de 0.33 Km/h en el primer nivel y de 0.2 Km/h en los niveles 2 a 6 (Figura 1)

TREIF

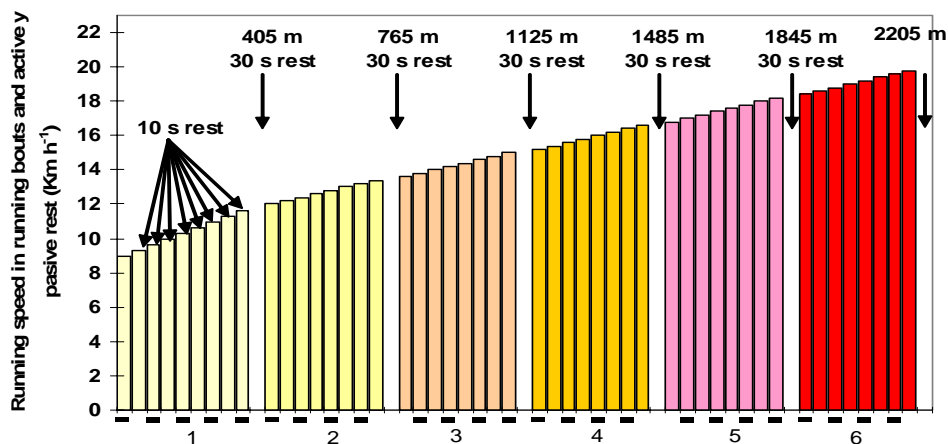


FIGURA 1. Protocolo del TREIF (Velocidades y tiempos pausa).

La primera vez que el jugador no consigue alcanzar la línea de llegada con la señal sonora se le indica un aviso, siendo eliminado de la prueba cuando este hecho se produce por segunda vez.

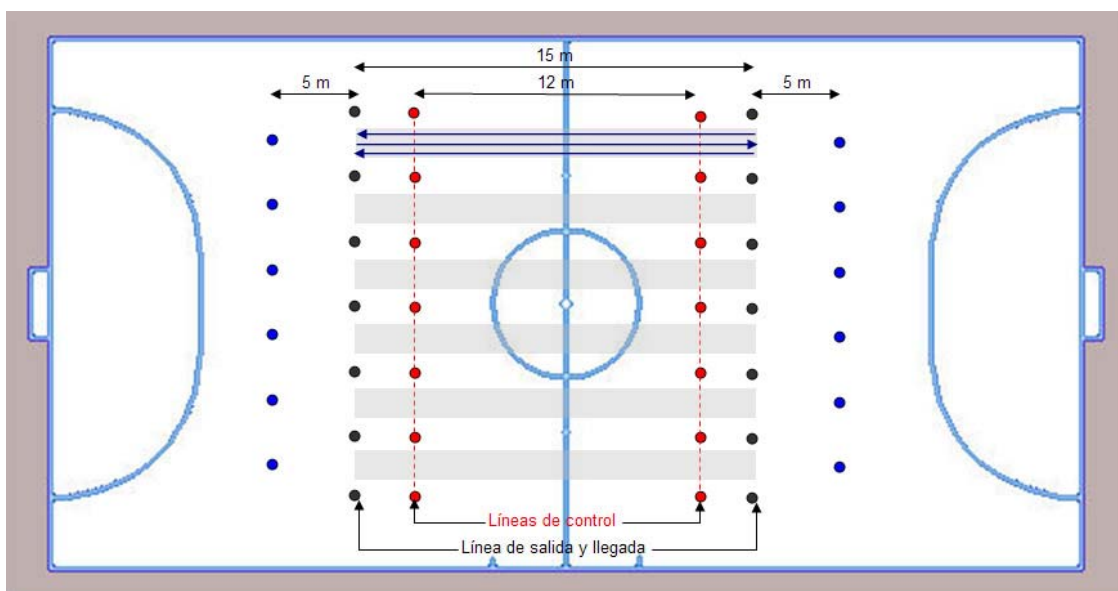


FIGURA 2. Representación esquemática del test de resistencia específica intermitente para fútbol sala (TREIF).

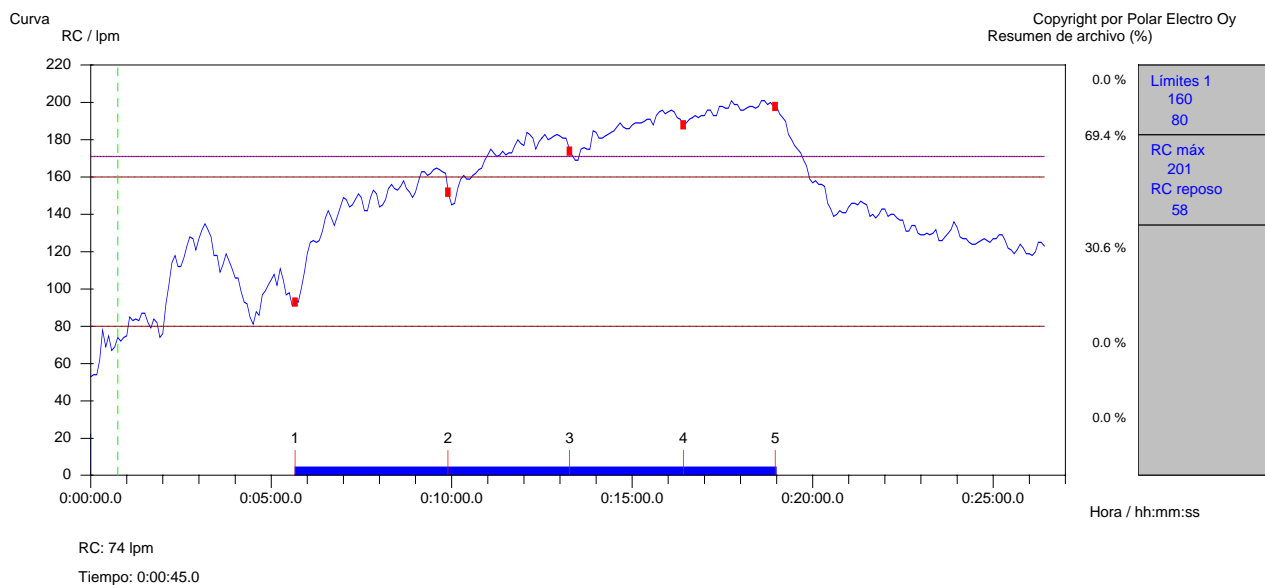
En la tabla 2 se exponen algunos resultados obtenidos tanto para la distancia (metros) como para la velocidad final alcanzada (Km/h) en jugadores profesionales y amateurs.

Tanto la velocidad final como la distancia recorrida por los jugadores de división de plata es mayor que la obtenida por los jugadores amateurs ($P < 0.01$) y juveniles ($P < 0.05$). Asimismo, los jugadores juveniles alcanzan un mayor rendimiento ($P < 0.05$) que los jugadores amateurs.

TABLA 2 Distancia y velocidad final en el TREIF.

	N	Distancia (m)				Velocidad Final (Km/h)			
		Mean	SD	Mínimo	Máximo	Mean	SD	Mínimo	Máximo
Senior Plata	17	1680.9	161.4	1350	1980	17.47	0.72	16.0	18.8
Amateur	10	1153.6	207.4	810	1485	15.22	0.81	13.6	16.8
Sub 20	23	1406.8	160.1	1035	1620	16.25	0.71	14.6	17.2
Total	50	1456.6	252.7	810	1980	16.48	1.12	13.6	18.8





Persona		Fecha	03/05/2005	Promedio	171 lpm	-104 lpm
Ejercicio		Hora	20:11:04.0			
Nota						

FIGURA 3. Ejemplo de frecuencia cardíaca durante la ejecución del TREIF de un jugador con resultado cercano al promedio.

Algunas conclusiones.

El resultado global del total de jugadores (1456.6 ± 252.7 m) supone abandonar el test al final del nivel 4, con una duración aproximada de 13 minutos y 30-40 segundos. Apreciamos un coeficiente de variación del 17.4% y un rango muy amplio (810-1980 m) lo que nos indica que el test puede ser bastante sensible a las variaciones individuales.

En este sentido, las diferencias estadísticamente significativas halladas para la distancia recorrida y la velocidad final entre los equipos profesionales, amateurs y juveniles, parecen demostrar la capacidad del test para discriminar entre jugadores de diferentes categorías. Aunque los equipos poseen diferentes edades, no se apreciaron diferencias significativas ($P > 0.05$) ni en el peso, ni en la altura de los participantes.

En los instantes finales del test los jugadores acaban realizando ejercicio intermitente de máxima intensidad con breves periodos de recuperación, asemejándose a una prueba de RSA (repeated sprint ability), por lo que la participación anaeróbica podría ser considerable. Obviamente, un mejor estado de forma permitirá al jugador obtener un mayor rendimiento, alcanzando una velocidad final cercana a su velocidad crítica.

Los valores de la velocidad final (Km/h) aportan información muy interesante para entrenadores y preparadores, permitiendo trabajar a diferentes porcentajes dependiendo del objetivo de la sesión.

En resumen, podemos destacar que hemos conseguido diseñar un test de campo intermitente, incremental, progresivo y máximo, aplicable al fútbol sala, que reproduce el patrón de actividad (work-rest ratio) de este deporte.

Los resultados sugieren que el TREIF permite discriminar entre jugadores de diferentes niveles y aporta información práctica a preparadores y entrenadores para la confección de los entrenamientos.

Bibliografía.

1. Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer—with special referente to intensive intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinava*, 1–15.
2. Reilly, T. & Borrie, A.(1992). Physiology applied to field hockey. *Sports Medicine*, 14, 10–26.
3. McInnes S.E., Carlson J.S., Jones C.J. & McKenna M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal Sports Science*, 13(5), 387-397.
4. Barbero, J.C.; Granda, J y Soto, V.M. (2004). Análisis de la frecuencia cardíaca durante la competición en jugadores profesionales de fútbol sala. *Apunts*, 77, 71-78.
5. Lemmink, K.A., Visscher, C., Lambert, M.I. & Lamberts, R.P. (2004). The interval shuttle run test for intermittent sport players: evaluation of reliability. *J. Strength Cond. Res.* 18, 821–827.



6. Barbero, J.C. (2003). Análisis cuantitativo de la dimensión temporal durante la competición en fútbol sala. *Motricidad European Journal of Human Movement*, X, 143-164.

Shuttle Run

Del mismo modo, y en la línea de lo indicado anteriormente estamos desarrollando un software que nos permita diseñar y aplicar cualquier test indicando diferentes parámetros como velocidad inicial y final, incremento de velocidad, distancia o tiempos de recuperación.