



# PROPUESTA DE UN MODELO DE ENTRENAMIENTO DE SQUASH A PARTIR DE PARÁMETROS OBTENIDOS DURANTE LA COMPETICIÓN

Joaquín Sanchís Moysi  
Juan Carlos González Rodríguez  
José Antonio López Calbet  
Cecilia Dorado García  
Javier Chavarren Cabrero

Departamento de Educación Física.  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

## Resumen

El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar el esfuerzo físico realizado por jugadores de squash de nivel regional, a través de la cuantificación y clasificación de los golpes realizados, del conocimiento del tiempo de juego y del tiempo de pausa y de la determinación de la frecuencia cardíaca (FC) durante el partido. Para ello se analizaron 31 partidos de categoría provincial. En 22 partidos se registró el tiempo de duración de cada juego (TJ), el tiempo de pausa entre cada juego (TEJ), el tiempo de duración de cada tanto (TT), y el tiempo de pausa entre cada tanto (TET). En otros 10 partidos se midió la FC cada 5 s. Finalmente, en 6 partidos se registró el tipo de golpe, distinguiendo entre revés, drive, globo, dejada y mate. Los resultados muestran que los TT y los TEJ tienen una duración entre 9 y 10 s a lo largo de todo el partido. La FC media durante los TJ fue de  $169,3 \pm 5,6$  lat·min<sup>-1</sup> y durante los TEJ de  $144,1 \pm 3,8$  lat·min<sup>-1</sup>. Los TJ oscilaron entre 7 y 10 min, con TEJ cercanos a los 3 min. Los tipos de golpe más utilizados fueron el drive y el revés. Por tanto, un entrenamiento que se asemeje a la realidad del juego debería basarse en sistemas de ejercicio intermitente, que alterne fases de actividad y de pausa de similar duración.

## Introducción

La competición de squash se caracteriza por la realización de esfuerzos interválicos de moderada y alta intensidad (Montpetit 1990), estando considerada como una actividad predo-

### Palabras clave:

squash, entrenamiento, frecuencia cardíaca, rendimiento deportivo.

## Abstract

*The objective of our work was to study the physical force realised by squash players at a regional level, through quantification and classification of the strokes made, the knowledge of the actual playing time and non-playing time, and the determination of heart rate (FC) during the match. For this, we analysed 31 matches at a provincial level. In 22 matches we noted the length of time of each rally (TJ), the length of time of each point (TEJ), the length of time of each point (TET). In another ten matches we measured the FC every 5 seconds. Finally, in 6 matches we noted the kind of stroke, making distinctions between back hands, forehands, lobs, drop shots and smashes. The results show that TT and TEJ last between 9/10 seconds throughout the game. The average FC during the TJ was  $169,3 \pm 5,6$  beats per min<sup>-1</sup> and during the TEJ  $144,1 \pm 3,8$  beats per min<sup>-1</sup>. The TJ varied between 7 and ten minutes, with TEJ about 3 minutes. The types of shots most used were forehands and backhands. Therefore, a training session which copies a real game should be based on intermittent systems of exercise, alternating phases of activity and pauses of similar lengths of time.*



minantemente aeróbica, con cortos períodos anaeróbicos (Mercier y col. 1987). Existen varios trabajos que han tratado de analizar el desarrollo de la acción de juego en squash mediante el estudio de diferentes parámetros como: la duración del partido; la duración de los juegos; el número de golpes realizados por cada jugador; la duración de los períodos de pausa; y la relación entre el tiempo de juego y el tiempo de pausa (Montgomery 1981, Mercier y col. 1987, Montpetit 1990). Igualmente, son varios los estudios interesados en determinar la intensidad relativa del juego mediante el análisis de la frecuencia cardíaca (FC) y/o de la concentración sanguínea de lactato [La] durante el juego (Blanksby y col. 1973, Beaudin y col. 1978, Montpetit y col. 1987, Mercier y col. 1987). No obstante, las exigencias de cada partido son muy diferentes, ya que, al igual que sucede en otras disciplinas deportivas similares (tenis, bádminton), el nivel técnico, táctico y de condición física de los dos deportistas enfrentados condicionará el desarrollo del juego. Así, se ha comprobado como la duración de los tantos guarda relación con la categoría de los jugadores, siendo los jugadores de mayor cualificación los que presentan tantos de mayor duración (Montpetit 1990). De igual modo, la duración de los tantos y la FC de los jugadores es superior cuando se enfrentan dos oponentes de la misma categoría (Montgomery 1981). Por ello es necesario el conocimiento y análisis del desarrollo del juego en los niveles de competición que cada jugador debe afrontar. El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar el esfuerzo físico realizado por jugadores de squash de nivel regional, a través de la cuantificación y clasificación de los golpes realizados, del conocimiento del tiempo de juego y del tiempo de pausa, así como de la determinación de la frecuencia cardíaca durante el partido. Posteriormente, propondremos un diseño de entrenamiento basado en los resultados obtenidos.

## Material y métodos

Se analizaron 31 partidos de categoría provincial, 13 de ellos disputados al mejor de 3 juegos y 18 al mejor de 5 juegos. En 22 partidos se registró el tiempo de duración de cada juego (TJ), el tiempo de pausa entre cada juego (TEJ), el tiempo de duración de cada tanto (TT), así como el tiempo de pausa entre cada tanto (TET). Estas mediciones se efectuaron a pie de pista, por observación directa, mediante un cronómetro digital (Casio 863) con capacidad para almacenar en su memoria los intervalos de tiempo.

En 6 partidos se anotaron los tipos de golpe (TG) que realizaron ambos jugadores, distinguiendo entre drive, revés, globo,

dejada y mate. Para ello, dos observadores se situaron a pie de pista provistos de unas planillas de registro diseñadas para facilitar su anotación.

La FC durante el partido fue controlada cada 5 segundos en 10 jugadores ( $23,1 \pm 3,2$  años,  $75,1 \pm 4,3$  kilos,  $134,5 \pm 8,3$  cm), mediante un cardiotacómetro (POLAR Vantage 4000).

Se realizó un análisis estadístico descriptivo, así como la comparación entre medias mediante T-Student para datos apareados. El nivel de significación se estableció para toda  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Frecuencia cardíaca

En la figura 1 queda representada gráficamente la evolución de la FC media durante el desarrollo del juego, así como la FC media de los TJ y de los TEJ. En la tabla I se recogen las FC medias obtenidas en cada fase del partido. La FC media durante los TJ fue de  $169,3 \pm 5,6$  lat·min<sup>-1</sup>, y durante los TEJ de  $144,1 \pm 3,8$  lat·min<sup>-1</sup> ( $p < 0,001$ ). La FC media al finalizar cada juego fue de  $180,5 \pm 11,4$  lat·min<sup>-1</sup> y al inicio de cada juego de  $133,3 \pm 13,4$  lat·min<sup>-1</sup>. Al comparar las FCs durante los juegos 1, 2, 3, 4 y 5 no se encontraron diferencias significativas, al igual que al comparar las FCs de los TEJs entre sí.

### Tiempos de juego y tiempos de pausa

La duración total de los partidos fue de  $51,7 \pm 4,3$  min, de los cuales el 41,6 % fue de juego real y el 31,6 % de pausa. El TJ fue de  $8,2 \pm 3,1$  min, de los cuales  $4,3 \pm 1,5$  min son de juego real y  $3,9 \pm 1,6$  min de pausa (tabla 1, figura 2) y el TEJ de  $2,6 \pm 0,8$  min. No observamos diferencias significativas entre los TJ, ni entre los TEJ. El TT fue de  $9,7 \pm 1,0$  s y el TET de  $9,0 \pm 0,7$  s. No encontrándose diferencias significativas entre los TT y TET de los diferentes juegos.

### Tipo de golpe

El número de golpes medio de cada juego fue de  $165,2 \pm 20,1$ . El número medio de golpes por punto fue de  $6,5 \pm 0,6$ . El revés fue el TG más utilizado (2,4 por punto), seguido del drive (2,3 por punto), el globo y la dejada (0,8 por punto) y el mate (0,1 por punto) (figura 3).

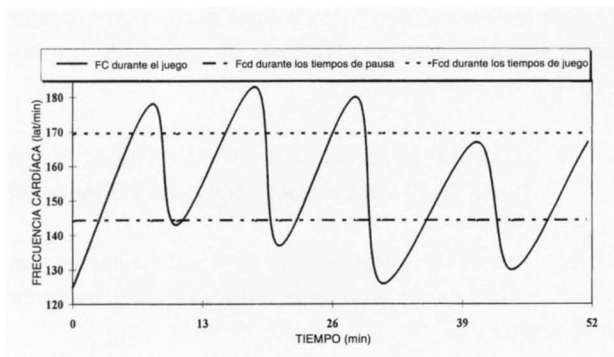


Figura 1. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia cardíaca durante los partidos de squash observados.

	TIEMPO (min)	FC (lat.min <sup>-1</sup> )
JUEGO 1	7.8 ± 3.2	168.1 ± 17.3
PAUSA 1	2.5 ± 7.0	146.7 ± 16.6
JUEGO 2	7.8 ± 2.5	177.7 ± 10.4
PAUSA 2	2.3 ± 7.0	147.6 ± 9.9
JUEGO 3	7.7 ± 2.8	171.2 ± 8.3
PAUSA 3	2.5 ± 4.0	142.5 ± 3.0
JUEGO 4	9.9 ± 3.9	166.0 ± 14.6
PAUSA 4	3.0 ± 1.3	139.5 ± 8.2
JUEGO 5	7.8 ± 3.2	163.1 ± 8.2

Tabla 1. Frecuencia cardíaca y duración de los juegos y de las pausas.

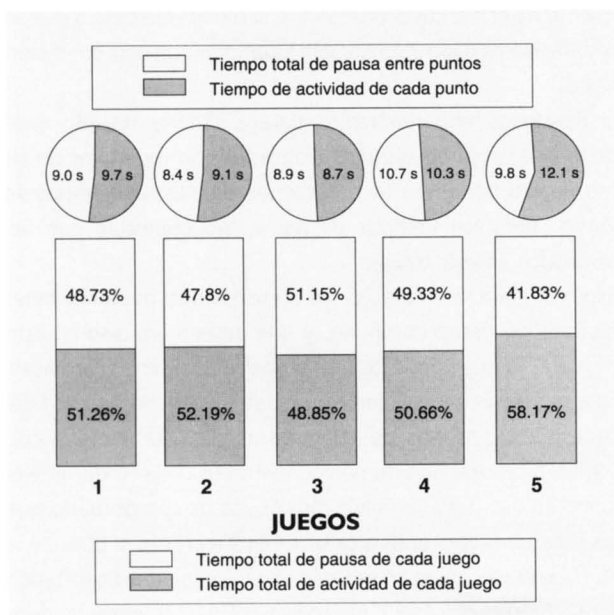


Figura 2. Tiempo de actividad y de pausa durante los juegos (en barras), y tiempo de duración de los puntos y pausa entre ellos en cada juego (en círculos).

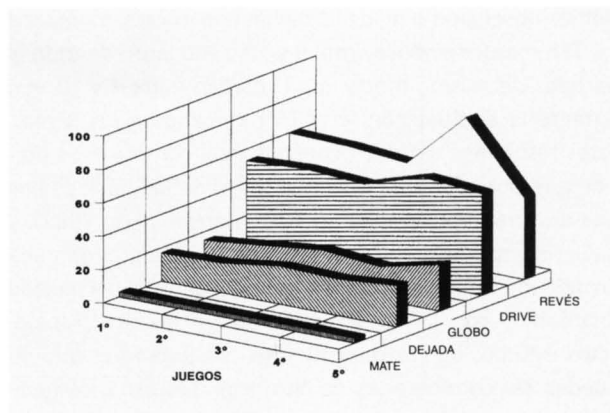


Figura 3. Número y tipos de golpes realizados en cada juego.

## Discusión

Los resultados que hemos obtenido confirman que la competición de squash es de carácter intermitente, alternando fases de actividad y de pausa de similar duración (1:1). La elevada FC registrada al término de cada juego podría interpretarse como que el esfuerzo realizado por los jugadores fue de alta intensidad.

Nuestros valores de FC coinciden con los presentados por Mercier y col. (1987), que realizaron un estudio con jugadores de características similares a nuestros sujetos, demostrando que durante el partido se alcanzaron FCs máximas superiores y/o iguales a las registradas en un test progresivo sobre cicloergómetro. No obstante, se ha sugerido que la FC durante el partido puede no ser un buen indicador de la intensidad del esfuerzo, ya que está fuertemente influida por el stress de la competición, la hipertermia y la actividad del tren superior (Montgomery 1981, Beaudin y col. 1978, Mercier y col. 1987). En esta misma línea apuntan los resultados obtenidos por Montpetit y col. (1987), que realizaron un interesante estudio en el cual midieron simultáneamente el VO<sub>2</sub> y la FC durante un partido de squash, encontrando que la FC sobreestimaba el VO<sub>2</sub>.

Montgomery (1981) comprobó que la FC durante el juego fue mayor en los partidos en los cuales el nivel de rendimiento de ambos jugadores era similar, disminuyendo notablemente la FC cuando el contrincante presentaba un nivel inferior de rendimiento. No siendo posible discernir si la menor FC es debida al menor stress ante un rival inferior, o al menor empeño físico por parte del jugador de mayor cualificación.



Hemos observado que los TT tienen una duración similar a los TEJ, manteniéndose entre 9 y 10 s a lo largo de todo el partido. Del mismo modo, los TJ oscilan entre 7 y 10 min durante la competición, con TEJs cercanos a los 3 min. Estos resultados están en concordancia con estudios previos que observan que la mayor parte de los tantos tiene una duración aproximada de 10 s (Mercier y col. 1987), y que el tiempo de juego y el tiempo de pausa guardan una proporción similar respecto de la duración total del partido (Blanksby y col. 1973). Al igual que en nuestro trabajo, estos estudios han sido efectuados con jugadores que no pueden ser considerados de alto nivel. Los estudios realizados con jugadores de mayor nivel, demuestran que el tiempo de cada tanto es notablemente superior (Montpetit 1990), posiblemente debido a que comenten menos errores no forzados y tienen una mejor colocación en la pista. Al tratarse de esfuerzos intermitentes de intensidad elevada cabe esperar una contribución importante del sistema de los fosfágenos (ATP-Fosfocreatina). No obstante, dada la relación actividad pausa 1:1 (10 s) y el gran número de acciones repetidas, también cabe esperar cierta participación del sistema glicolítico (Gaitanos y col. 1993, Spriet 1995). De hecho, todos los estudios que han determinado la [La] durante la competición de squash han encontrado valores entre 2 y 4 mmol·l<sup>-1</sup> (Beaudin y col. 1978, Garden y col. 1986, Mercier y col. 1987). Así pues, parece ser que a pesar de la alta intensidad del esfuerzo, su breve duración no permite la total activación del sistema anaeróbico láctico. Se ha demostrado que la recuperación de los niveles de fosfágenos depende en gran medida del sistema aeróbico (Bogdanis y col. 1995), poniéndose de manifiesto la importancia de los sistemas aeróbicos para favorecer la recuperación durante el período de pausa. De hecho, los jugadores con mayor nivel muestran valores de VO<sub>2</sub>max significativamente superiores a los jugadores de menor nivel (56 ± 6,1 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> en jugadores de alto nivel y 40 ± 5,4 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> en jugadores de nivel medio, p<0,05, Mercier y col. 1987).

De los cinco tipos de golpe estudiados, los más utilizados fueron el revés y el drive. Al margen de consideraciones técnicas y tácticas de gran importancia, creemos que un entrenamiento que intente adaptarse a las demandas metabólicas y musculares de la competición, debe incluir una mayor proporción de este tipo de golpeo.

El carácter intermitente de la competición de squash aconseja la utilización de sistemas de entrenamiento interválicos, que en cierto modo respeten, en su tiempo de trabajo y de recuperación, el desarrollo del juego. En base a los resultados obtenidos, proponemos dos tipos de entrenamiento para

realizar en la pista, que consideramos pueden ser utilizados en el entrenamiento de jugadores de squash de un nivel similar al de nuestros sujetos:

- a) 5 series de 30 repeticiones de 10 s de duración, con pausas de 10 s entre repeticiones y de 2-3 min entre series.
- b) 5 series de 4 repeticiones de 4 s de duración, con pausas de 4 s entre repeticiones y de 2-3 min entre series.

En ambos casos la intensidad del esfuerzo se controlaría mediante la FC, de forma individual en cada jugador. Orientativamente, proponemos FCs durante los períodos de trabajo entre 165-175 lat·min<sup>-1</sup> en el primer entrenamiento y entre 155-165 lat·min<sup>-1</sup> en el segundo. Los períodos de recuperación deberán ser lo suficientemente prologados como para alcanzar frecuencias cardíacas entre 130-140 lat·min<sup>-1</sup>.

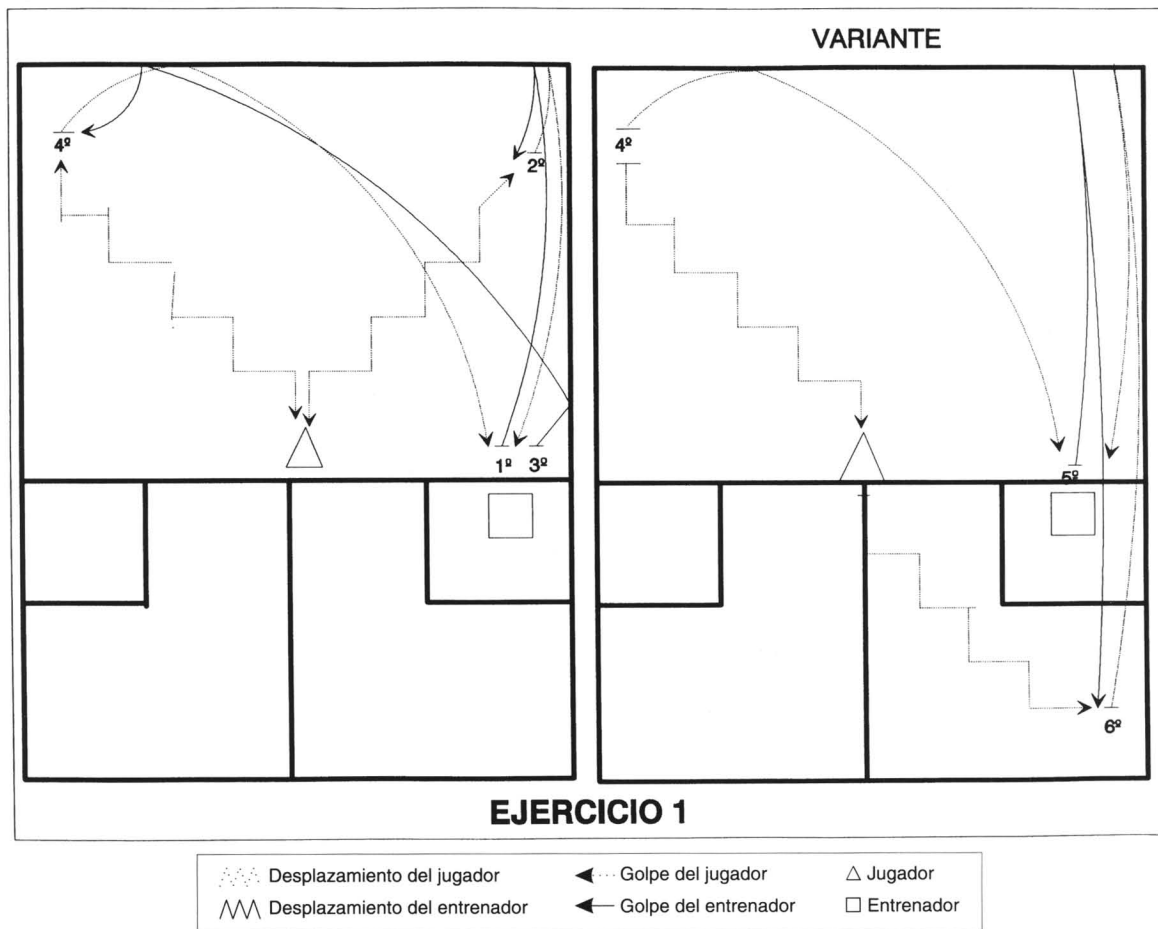
Proponemos seis ejercicios diferentes, lo suficientemente flexibles como para adaptarlos a las necesidades de cada deportista. No obstante, los ejercicios 1 y 2 son más apropiados para realizar las series cortas de entrenamiento, es decir, diez segundos de actividad y diez de recuperación.

El ejercicio 3 puede utilizarse indistintamente para uno u otro tipo de entrenamiento, ya que depende del ritmo que el propio jugador quiera imponerle.

Los ejercicios 4, 5 y 6 son más apropiados para un entrenamiento de esfuerzos prolongados, si bien el ejercicio 5 puede resultar demasiado intenso para jugadores con baja condición física.

El diseño de entrenamientos para jugadores de alto nivel debería basarse en estudios realizados con jugadores de su misma categoría, ya que posiblemente tanto sus tiempos de juego como los tiempos de pausa, no coincidan con los obtenidos en este trabajo.

Especial atención merecen las personas que pudieran tener factores de riesgo coronario, y que deseen iniciarse en este deporte, ya que puede facilitar la aparición de crisis cardíacas. La alta tasa de mortalidad observada durante la práctica del squash en personas de edad avanzada (Northcote y col. 1986), ha propiciado numerosos estudios de la FC durante el juego en este tipo de población. Así, se ha comprobado que los jugadores veteranos alcanzan FCs superiores al 80% de la FC máxima esperada en personas de sus características (Lynch 1992, Brady y col. 1989, Blanksby y col. 1973), observándose el importante stress que este deporte impone al aparato circulatorio.



En el comienzo, el jugador se sitúa en la "T" y el entrenador en el cuadro de saque:

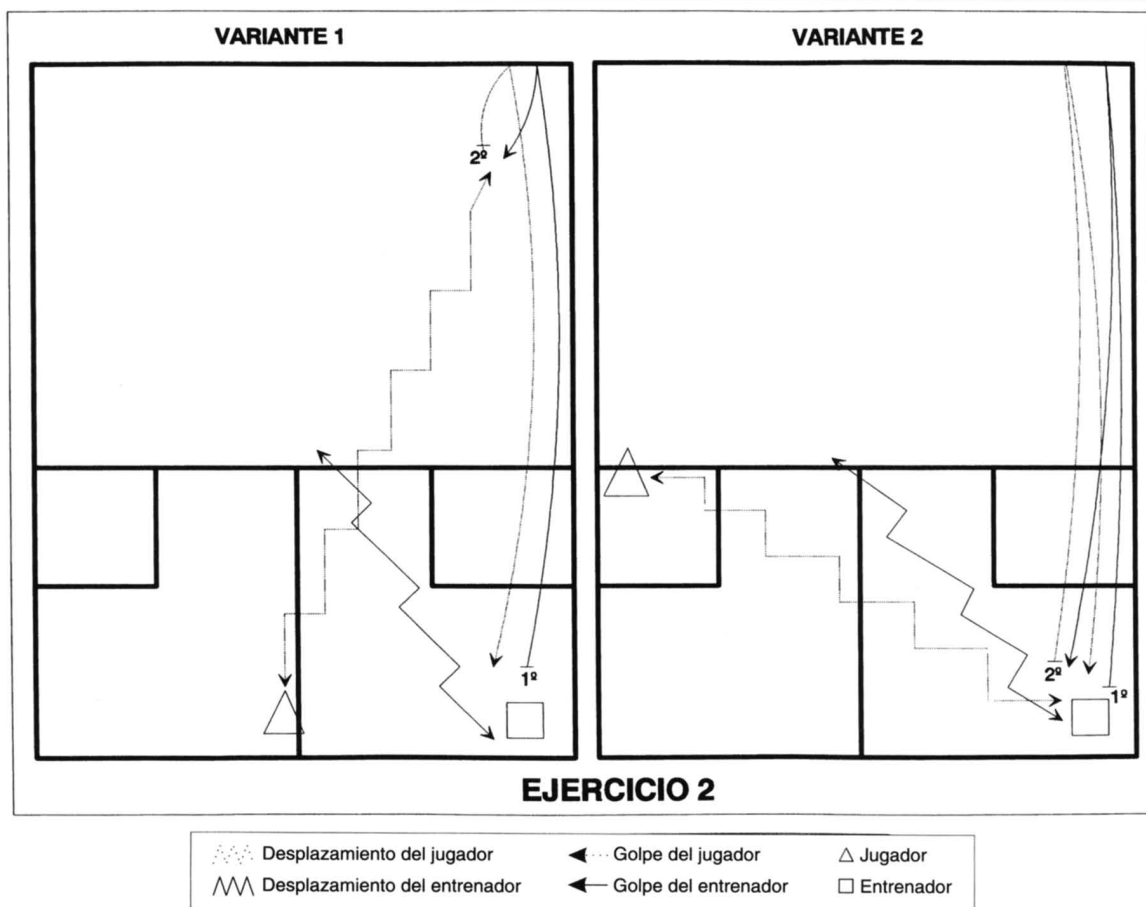
- 1.º El entrenador realiza una dejada en paralelo.
- 2.º El jugador la devuelve con un golpe en paralelo al fondo de la pista.
- 3.º El entrenador intercepta la bola ejecutando, de volea, una dejada en forma de boast a la esquina contraria del frontis.
- 4.º El jugador, tras regresar a la "T", se desplaza para devolver la segunda dejada realizando un golpe fuerte y cruzado.

En este momento el ejercicio se puede continuar de dos formas, o bien se repite el ciclo desde el principio, o bien se alarga la secuencia de golpes con la variante que describimos a continuación.

*Variante:*

- 5.º El entrenador devuelve el golpe cruzado con una volea en paralelo al fondo de la pista.
- 6.º El jugador se desplaza en diagonal hasta la parte trasera de la pista y ejecuta un golpe profundo en paralelo.

El entrenador intercepta la bola de volea reiniciándose el ejercicio desde el golpe (1º).



*Variante 1:* Tanto el jugador como el entrenador se colocan en el fondo de la pista (en el centro y en un lateral, respectivamente).

- 1.º El entrenador realiza una dejada en paralelo y se desplaza hacia la "T".
- 2.º El jugador se desplaza todo lo rápido que puede para devolver el golpe con un paralelo al fondo de la pista y regresa inmediatamente a la parte trasera de la cancha.

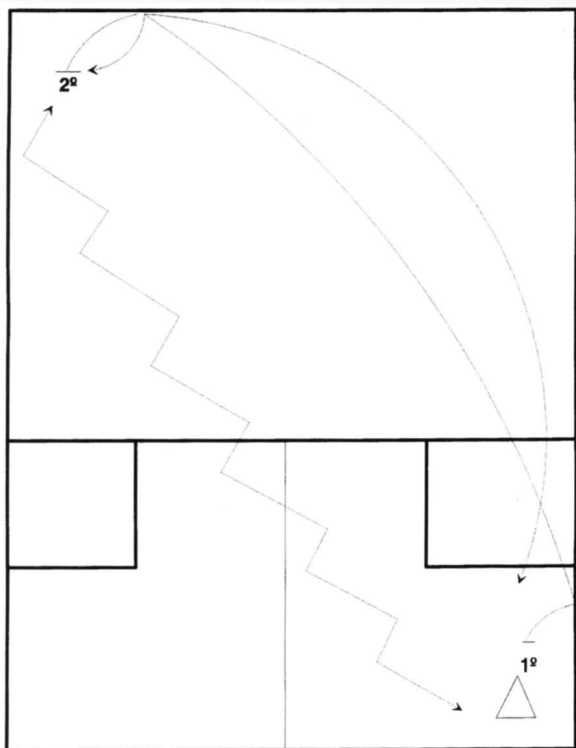
El entrenador vuelve a realizar la misma dejada y la secuencia se repite sucesivamente hasta completar los diez segundos de actividad.

*Variante 2:* El jugador se coloca en la proyección de la línea de servicio, pegado a la pared, mientras que el entrenador se mantiene en el fondo de la pista en el lado contrario al del jugador.

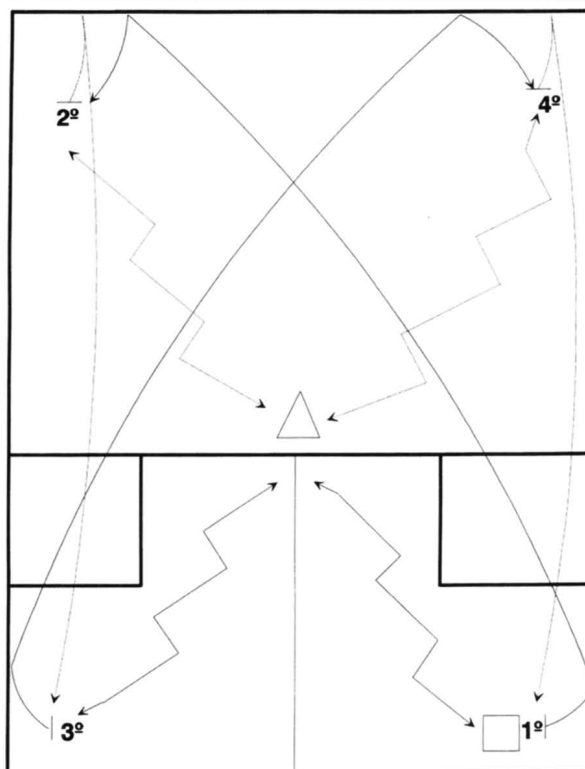
- 1.º El entrenador realiza un golpe en paralelo al fondo de la pista y se desplaza hacia la "T".
- 2.º El jugador se desplaza para devolver el golpe con otro paralelo de las mismas características que el del entrenador, después del cual regresará a la posición de partida.

A partir de aquí se repite la secuencia hasta completar los diez segundos de actividad.

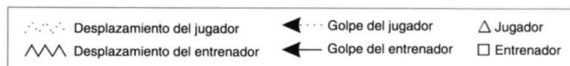




**EJERCICIO 3**



**EJERCICIO 4**



Este es el único ejercicio donde el jugador entrena sólo. Para comenzar, se sitúa en el fondo de la pista en uno de los laterales.

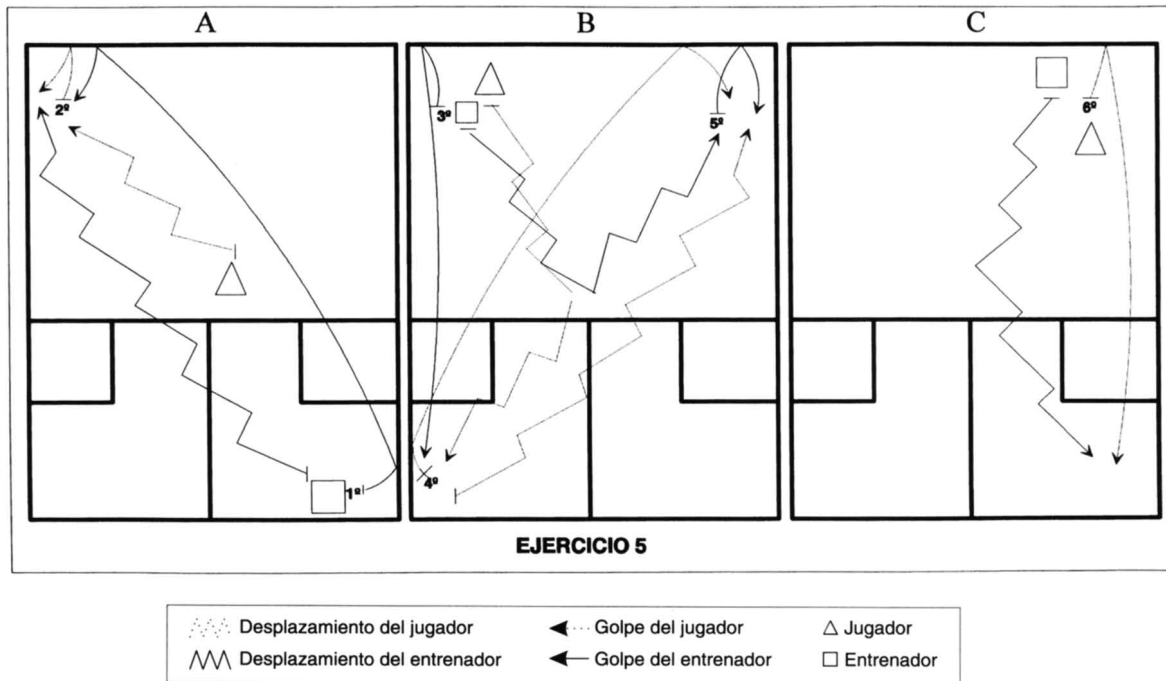
- 1.º El jugador realiza una dejada en la esquina del frontis contraria a la de golpeo, ejecutando un boast a dos paredes.
- 2.º Seguidamente se desplaza en diagonal hacia esa esquina y devuelve su propio golpe con un globo dirigido a la esquina donde se inició el ejercicio.

Tras desplazarse de nuevo a la posición inicial repite sucesivamente la misma secuencia de golpeo.

Este ejercicio tiene la ventaja de que el propio jugador puede regular la intensidad a la que desea entrenar, imprimiendo mayor o menor velocidad a la pelota.

El jugador se sitúa en la "T", mientras que el entrenador empieza en el fondo de la pista en un lateral.

- 1.º El entrenador realiza una dejada en la esquina del frontis contraria a la de golpeo, ejecutando un boast a dos paredes.
- 2.º El jugador se desplaza para devolver un golpe paralelo al fondo de la pista.
- 3.º El entrenador, tras haber ido hasta al "T", devuelve el golpe con otro boast igual que el anterior pero ahora a la otra esquina del frontis.
- 4.º El jugador, tras haber regresado a la "T", se dirige hacia la pelota para ejecutar de nuevo un paralelo al fondo de la pista.

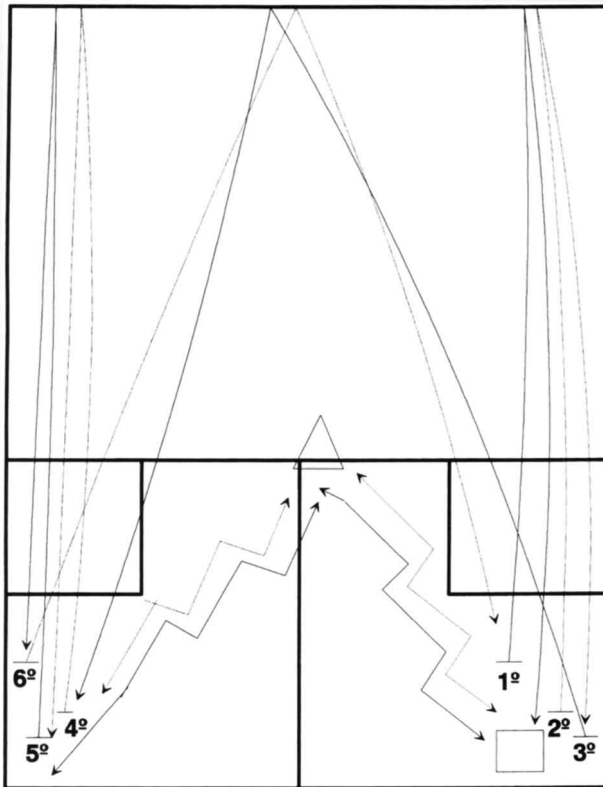


Desde la misma posición inicial que describimos para el ejercicio 4.

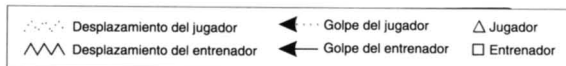
- 1.º El entrenador realiza una dejada en la esquina del frontis contraria a la de golpeo, ejecutando un boast a dos paredes.
- 2.º El jugador devuelve la bola con una dejada en la misma esquina.
- 3.º El entrenador tras cruzar toda la pista, ejecuta un golpe profundo en paralelo.
- 4.º El jugador tras haber pasado por la "T", devuelve el golpe con una dejada a la esquina contraria del frontis ejecutando un boast a dos paredes.
- 5.º El entrenador, tras haber pasado por la "T", devuelve la bola con una dejada en la misma esquina.
- 6.º El jugador, tras cruzar toda la pista, ejecuta un golpe profundo en paralelo.

A partir de aquí, después del desplazamiento del entrenador al fondo de la pista, se repite la secuencia de golpeo desde el principio.





## EJERCICIO 6



Desde la misma posición inicial que describimos para el ejercicio 4.

- 1.º El entrenador golpea en paralelo para que la bola vuelva al fondo de la pista y se dirige a la "T".
- 2.º El jugador devuelve el mismo golpe y regresa a la "T".
- 3.º El entrenador golpea cruzado a la esquina trasera contraria y se dirige a la "T".
- 4.º El jugador golpea en paralelo para que la bola vuelva al fondo de la pista y se dirige a la "T".
- 5.º El entrenador devuelve el mismo golpe y regresa a la "T".
- 6.º El jugador golpea cruzado a la esquina trasera contraria y se dirige a la "T".

Se repite el ciclo tantas veces como sea necesario, hasta cubrir el tiempo deseado.

## Bibliografía

- BEAUDIN, P., ZAPIEC, C., MONTGOMERY, D. (1978) "Heart rate response and lactic acid concentration in squash players", *Research Quarterly*, 49, 406-412.
- BLANKSBY, B.A., ELLIOTT, B.C., BLOOMFIELD, J. (1973) "Telemetered heart rate responses of middle-aged sedentary males, middle-aged active males and "A" grade male squash players", *Medical Journal of Australia*, 2, 477-481.

BOGDANIS, G.C., NEVILL, M.E., BOOBIS, L.H., LAKOMY, H.K.A., NEVILL, A.M. (1995) "Recovery of power output and muscle metabolites following 30 s of maximal sprint cycling in man", *Journal Physiology*, 2, 467-480.

BRADY, H.R., LYNCH, T., KINIRONS, M., OHMAN, E.M., TORMEY, W., O'MALLEY, K.M., HORGAN, J.H. (1989) "Heart rate and metabolic response to competitive squash in veteran players: identification of risk factors for sudden cardiac death", *European Heart Journal*, 10, 1029-1035.



- GAITANOS, G.C., WILLIAMS, G., BOOBIS, L.H., BROOKS, S. (1993) "Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise.", *Journal Applied Physiology*, 2, 712-719.
- GARDEN, G., HALE, P.J., HORROCKS, P.M., CRASE, J., HAMMOND, V. (1986) "Metabolic and hormonal responses during squash", *European Journal of Applied Physiology*, 55, 445-449.
- LYNCH, T., KINIRONS, M.T., O'Callaghan, D., ISMAIL, S., BRADY, H.R., HORGAN, J.H. (1992) "Metabolic changes during serial squash matches in older men", *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 17, 110-113.
- MERCIER, M., BEILLOT, J., GRATAS, A., ROCHCONGAR, P., LESSARD, Y., ANDRE, A.M., DASSONVILLE, J. (1987) "Adaptation to work load in squash players: laboratory test and on court recordings. *Journal of Sports Medicine*, 27, 98-104.
- MONTGOMERY, D.L. (1981) "Heart rate response to Racquetball", *Physician and Sportsmedicine*, 10, 59-62.
- MONTPETIT, R.R., Beauchamp, L., Leger, L. (1987) "Energy requirements of squash and racquetball", *Physician and Sportsmedicine*, 15, 106-12.
- MONTPETIT, R.R. (1990) "Applied physiology of squash", *Sports Medicine*, 10, 31-41.
- NORTHCOTE, R.J., FLANNIGEN, C., BALLANTYNE, D. (1986) "Sudden death and vigorous exercise -a study of 60 deaths associated with squash", *British Heart Journal*, 55, 198-203.
- SPRIET, L.L. (1995) "Anaerobic metabolism during high-intensity exercise". En: *Exercise metabolism*, (Hargreaves Edts), Human Kinetics, Champaign, IL, 40-95.