



## **Trabajo Fin de Máster**

# **Efectos de un calentamiento de carácter cognitivo en la toma de decisiones de los deportes tácticos**

Máster en Rendimiento Deportivo y Salud

**Mireya Bayón Fuentes**

Tutor académico: Óscar Gutiérrez Aguilar

Junio 2015

## Resumen

El calentamiento es una parte fundamental de la práctica deportiva, ya que según Blázquez (2004), ayuda de manera importante a que la práctica físico-deportiva sea más eficaz, más saludable y con menos lesiones. Además, Berdejo-del-Fresno (2011) afirma que es considerado imprescindible para alcanzar un rendimiento óptimo. En los deportes de equipo, dicho calentamiento tiene un componente mayoritariamente físico, sin embargo, es evidente que en este tipo de deportes no sólo influye la parte física, sino también la parte cognitiva, debido a que durante la competición son múltiples los factores que determinan el rendimiento.

El objetivo de este trabajo será realizar un calentamiento cognitivo y comprobar si éste mejora los niveles de rendimiento con respecto al tiempo de reacción en el deporte de equipo, en este caso el balonmano, en comparación con un calentamiento físico tradicional.

*Palabras clave:* calentamiento físico, calentamiento cognitivo, balonmano, tiempo de reacción.

## Abstract

The warming is a fundamental part of the sport because Blázquez (2004) says it helps significantly to the physical-sport practice more efficient, healthier and with fewer injuries manner. In addition, Berdejo-del-Fresno (2011) states that it is considered essential to achieve optimal performance. In team sports, the warming has a predominantly physical component, however, it is clear that in these sports not only affects the physical part, but also the cognitive part, because during the competition are many factors that determine performance.

The objective of this work is to perform a cognitive warm up and see if it improves performance levels with respect to the reaction time in handball compared to a traditional physical warm up.

*Keywords:* physical warm up, cognitive warm up, handball, reaction time.

## Introducción

El calentamiento es una parte fundamental de la práctica deportiva, ya que según Blázquez (2004), ayuda de manera importante a que la práctica físico-deportiva sea más eficaz, más saludable y con menos lesiones. Además, Berdejo-del-Fresno (2011) afirma que es considerado imprescindible para alcanzar un rendimiento óptimo. Calleja, Vaquera, Lekue, Leibar y Terrados (2008), definen el calentamiento como el conjunto de tareas o ejercicios realizados previos a la actuación deportiva con el fin de adaptar el organismo del deportista a la demanda competitiva posterior, minimizando el posible riesgo de lesión durante la misma, además de crear psicológicamente la predisposición al ejercicio.

El calentamiento consta de unos objetivos principales fisiológicos y psicológicos (Sánchez y Donoso, 2003). Entre los fisiológicos se encuentran, a nivel cardiovascular, un aumento del volumen sistólico, frecuencia cardíaca y presión arterial, volumen de sangre que llega al músculo favoreciendo la irrigación y el aporte de nutrientes (Trujillo, 2009). A nivel muscular, mejora de la actividad enzimática, mejora de la elasticidad, aumento de la velocidad y eficacia de la contracción, disminución de la viscosidad, disminución del tiempo de relajación posterior a la contracción, mejora del reclutamiento de unidades motoras (coordinación intramuscular) (Trujillo, 2009). A nivel nervioso, incremento de la coordinación entre músculos agonistas y antagonistas, se favorece la transmisión del estímulo nervioso, aumento de la sensibilidad de los receptores propioceptivos y kinestésicos por el aumento de la temperatura (Trujillo, 2009). Y entre los psicológicos, disminución y canalización del estrés de competición, disminución de la ansiedad y fatiga inicial, aumento de la concentración, la autoconfianza y la motivación (Trujillo, 2009).

El calentamiento dependerá de la disciplina deportiva que se practique, pero en líneas generales consta de una parte general y otra específica (Rosales, Rosales, Batista, Frómeta y Leyva, 2004). La parte general está destinada a movilizar todas las partes del cuerpo a través de la realización de una serie de ejercicios que van a influir sobre los grandes grupos musculares

que crean las condiciones fisiológicas óptimas (Rosales et al., 2004). Con respecto al calentamiento específico, busca practicar la destreza que será utilizada en la actividad. Consiste en realizar ejercicios similares a los que serán llevados a cabo en la competición, por lo tanto va dirigido a los músculos que tomarán parte en la actividad, por lo que el objetivo fundamental de este calentamiento será fortalecer principalmente las conexiones que ayudan a ejecutar el elemento técnico, lo que no es posible con el calentamiento general (Rosales et al., 2004).

Se ha demostrado que si se realiza un calentamiento demasiado corto e intenso el músculo no aumenta de temperatura y el sistema cardiovascular no asimila el trabajo de forma adecuada, no llegando a una preparación idónea para la práctica deportiva (Amar y Cantos, 1991). Por el contrario si se lleva a cabo un calentamiento demasiado largo e intenso se produce una deuda de oxígeno, una disminución de la actividad nerviosa, cansancio y una modificación en la circulación y el intercambio normal en los tejidos (Amar y Cantos, 1991). Por lo tanto, la duración total del proceso de calentamiento debe oscilar entre los 15 y 25 minutos (Amar y Cantos, 1991).

Existen diferentes factores que pueden modificar los protocolos de calentamiento, como por ejemplo, la edad del sujeto, donde a mayor edad, el calentamiento debería ser más largo y progresivo debido a que el jugador posee una menor velocidad de regulación fisiológica (Calleja et al., 2008). El nivel de condición física también afecta al protocolo, de tal forma que cuanto mejor sea la condición física del sujeto, mayor duración e intensidad debe de tener el calentamiento. Por muy baja que sea la condición física de una persona, deben dedicarse al menos 10 minutos al calentamiento (Terrados, 1988). El momento del día es otro aspecto importante a tener en cuenta y se ha demostrado que con un buen calentamiento entre las 15 y las 20 horas se obtienen los mejores resultados. Por lo tanto si el partido es por la mañana un calentamiento más largo será necesario con el fin de alcanzar ese máximo rendimiento (Fernández y Da Silva, 1997). Por último, la temperatura exterior ambiental es otro aspecto

relevante que influye de manera significativa en el tiempo de estabilización de las variables. En situaciones de mucho calor se debe evitar un calentamiento excesivo para evitar una elevación perjudicial para el rendimiento de la temperatura rectal (Bishop y Maxwell, 2009; Fernández y Da Silva, 1997).

En los deportes de equipo, dicho calentamiento se realiza según las pautas explicadas anteriormente, sin embargo, es evidente que en este tipo de deportes no sólo influye la parte física, sino también la parte cognitiva, debido a que durante la competición son múltiples los factores que determinan el rendimiento, ya que el deportista tiene que atender a gran cantidad de estímulos, los cuales debe procesar para tomar la mejor decisión.

Las habilidades motrices propias de los deportes de equipo han sido definidas como habilidades abiertas (Poulton, 1957), es decir acciones no repetitivas ni mecánicas que deben modificarse durante su desarrollo. Son acciones que se adaptan a las situaciones cambiantes del entorno, es decir, habilidades de regulación externa (Singer, 1986) y predominantemente perceptivas (Knapp, 1963) cuyo éxito se relaciona directamente con las informaciones externas y su forma de interpretación. Por todo ello se puede decir que las capacidades cognitivas (percepción y decisión), son las que determinan en última instancia el éxito en la acción de juego, y por lo tanto el contar con una técnica y una condición física perfectas no garantiza el éxito.

El aprendizaje de dichas habilidades, el aprendizaje motor, ha sido explicado a través de diferentes teorías, una de las más influyentes ha sido la teoría del esquema motor de Schmidt (1975). Schmidt definió aprendizaje motor como los procesos internos asociados con la práctica que provocan cambios relativamente permanentes en la capacidad motriz (Schmidt y Lee, 2005). Los mecanismos de aprendizaje estarían, por tanto, basados en la consolidación de procesos internos y la creación de representaciones de los movimientos denominados programas motores o esquemas motores (Schmidt, 1975). Sin embargo, en los últimos años, ha ido tomando forma

un modelo alternativo a las propuestas cognitivas de la mano fundamentalmente de la teoría general de sistemas dinámicos, con una fuerte base en la termodinámica (Prigogine y Stengers, 1984; Kelso, 1995; Kelso y Engström, 2006) y la psicología ecológica (Davids, Button y Bennett, 2008; Gibson, 1979; Turvey, 1996). Esta teoría resalta la necesidad de considerar el comportamiento motor en su integridad, reivindicando el estudio macroscópico de las relaciones individuo-entorno como un sistema complejo dinámico y abierto. Atendiendo a esta perspectiva, el movimiento se produciría gracias a la existencia de patrones estables de coordinación (Bernstein, 1967) formados con la experiencia del sujeto y creados en los continuos ajustes experimentados por el sistema neuromuscular a las distintas condiciones del medio a lo largo de la vida. Considerar el ser humano en su relación con el entorno como un sistema dinámico complejo, es uno de los elementos centrales del modelo.

Por tanto, queda demostrado que en este tipo de deportes la incertidumbre es constante ya que la acción a realizar depende de múltiples factores que están en continuo cambio y son los procesos mentales (percepción y toma de decisiones) los que determinan el rendimiento.

De este modo y tras todo lo expuesto anteriormente, queda justificada la importancia de realizar tanto un calentamiento físico, como uno cognitivo en el que se pongan a punto tanto el cuerpo como los procesos mentales para la competición.

El calentamiento cognitivo al que se hace referencia en este trabajo consiste en proyectar unas imágenes de la situación real de juego. El participante tendrá cinco posibles respuestas (pase a la izquierda, pase a la derecha, desplazamiento lateral a la izquierda, desplazamiento lateral a la derecha y desplazamiento hacia delante). Durante los tres primeros minutos sólo aparecerán situaciones en las que haya que realizar un pase. En los tres minutos posteriores las imágenes corresponderán a desplazamientos y en los siguientes tres minutos podrá darse cualquier situación de las anteriores, intercalándose situaciones de pases y desplazamientos. A

continuación las imágenes vuelven a comenzar desde el principio. La duración del calentamiento es de 18 minutos.

Con respecto a la literatura revisada sobre esta temática, la primera revisión narrativa fue realizada por Tomporowski y Ellis (1986). En su resumen, los autores concluyeron que el ejercicio agudo facilita el rendimiento cognitivo, sin embargo, hicieron hincapié en que los estudios en ese momento sufrían limitaciones metodológicas, por lo que la fiabilidad de las conclusiones era incierta. En un meta-análisis llevado a cabo aproximadamente una década más tarde (Etnier et al., 1997), la conclusión fue que el efecto del ejercicio agudo sobre el rendimiento era positivo y de magnitud pequeña.

Por otra parte, en otro meta-análisis (McMorris y Hale, 2015) se propone la hipótesis de que los umbrales de catecolaminas, lactato y ventilatorios son el punto en el que se observan mejoras significativas en la velocidad de la función cognitiva. La conclusión no apoyó la hipótesis y el resultado fue que el ejercicio de intensidad moderada, incluso por debajo de los umbrales, puede inducir mejoras en la velocidad de la cognición.

Davranche, Brisswalter y Radel (2014) observaron que no hay más beneficios a mayor intensidad del ejercicio. Además, el tiempo de reacción no empeora con el ejercicio muy duro (umbral ventilatorio 1 (VT1) + 20%). Por su parte McMorris y Graydon, (1997) afirman que el rendimiento durante el ejercicio máximo (100% de la potencia aeróbica máxima) es significativamente mejor. Por último, Tomporowski, (2003) afirma que el ejercicio hasta la deshidratación compromete tanto el procesamiento de la información como las funciones de la memoria.

Haciendo referencia a la metodología utilizada, la mayoría de estudios someten a los participantes a una prueba en cicloergómetro y evalúan el procesamiento de la información antes, durante y algunos después con diferentes test cognitivos: Stroop (Chang et al., 2014), OASSIS (Belling, Suss y Ward, 2015), Simon (Davranche et al., 2014) y Eriksen Flanker

(Elsworthy, Dascombe y Burke, 2013). La duración de dicha prueba oscila alrededor de los 30 minutos y la intensidad varía entre el 40 y el 100% de la potencia aeróbica máxima.

Sólo en un estudio (Elsworthy et al., 2013) se realizaba un calentamiento físico previo al test cognitivo (Eriksen Flanker) en el cual el tiempo de respuesta mejoró significativamente ( $p < 0.001$ ).

En la revisión bibliográfica no se ha encontrado ningún estudio que desarrollara un test cognitivo adecuado al tipo de práctica llevada a cabo, todos los test utilizados consisten en pulsar un botón identificando colores o algún tipo de objeto. El único test que intenta contextualizar la situación es el OASSIS (Belling et al., 2015) en el que aparecen en la pantalla una serie de situaciones de juego que el participante debe reconocer correctamente, sin embargo la ejecución del test no está contextualizada ya que se completa en casa y por ordenador.

Tras la revisión de la literatura, se comprobó que no existen artículos que determinen la importancia de un calentamiento cognitivo en los deportes de equipo como tal, por tanto cabe destacar la importancia del trabajo a desarrollar, ya que se llevará a cabo un calentamiento tanto físico como cognitivo previo al test a realizar. Dicho test además, está basado en una situación deportiva concreta en la que el participante se encuentra con unas imágenes que intentan representar la realidad del deporte, cosa que como se ha podido comprobar tampoco aparece en ningún artículo de la revisión anterior.

El objetivo de este trabajo será comparar un calentamiento cognitivo con un calentamiento físico tradicional y comprobar, si el primero mejora los niveles de rendimiento respecto al tiempo de reacción en el deporte de equipo.

## **Método**

### **Participantes**



La muestra se compuso de nueve mujeres ( $21,10 \pm 1,85$  años) jugadoras de un equipo de balonmano de la categoría senior femenino de la liga autonómica perteneciente al club balonmano Alcudia Santa María de Elche que participaron voluntariamente. Todas las participantes tenían una experiencia media de  $10,90 \pm 2,18$  años en dicho deporte y lo practicaban cinco días por semana.

### Instrumentos

En la figura 1 se muestran las distancias entre los diferentes instrumentos utilizados, así como las dimensiones de éstos.

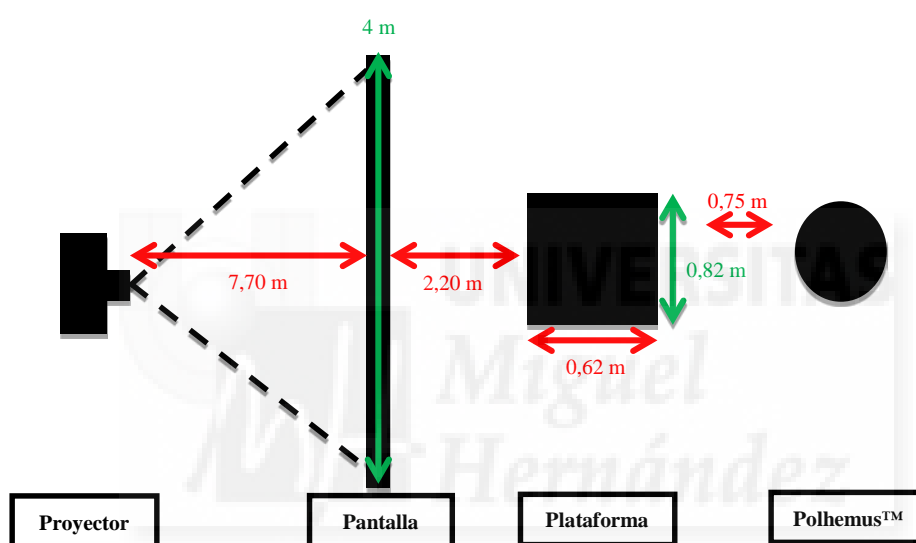


Figura 1. Distancias y medidas de los instrumentos.

A continuación, en la tabla 1, se presentan los instrumentos utilizados durante los registros realizados.

Tabla 1.

*Instrumentos.*

Instrumentos	Descripción
Pantalla	Superficie rectangular utilizada para proyectar en ella las imágenes.
Plataforma	Superficie rectangular formada por planchas de madera en la cual los sujetos realizaban el test.
Balón de balonmano	Marca: Rasán Modelo: prisma Talla: 2 Color: rojo
Proyector	Optoma EP1080p 3600 ANS
Ordenador	Acer Aspire E1-572G i5
Polhemus (Receptor Long Range)	Sistema electromagnético tridimensional de posición que registra a una frecuencia de 240 Hz. Está formado por una esfera en la que se encuentra el sistema de coordenadas y unos sensores que registran el movimiento. Durante la medición los datos se van transfiriendo a un ordenador en el que el software los procesa. En este caso se utilizaron cuatro sensores de los seis posibles. Se situó uno en cada extremidad (dorso de las manos y empeine de los pies).
Synco	Sistema que sincroniza el momento de inicio de la acción con el sistema de seguimiento de la posición.
Software	PiMgr

## Procedimiento

En primer lugar se informó detalladamente a los sujetos acerca del desarrollo del trabajo. Una vez aclarado, cada sujeto firmó un consentimiento informado (anexo 1). Al tratarse de jugadoras con licencia federativa en vigor de este año, no se administró ningún cuestionario de salud puesto que ya han pasado sus correspondientes controles médicos y son aptas para la práctica deportiva.

El procedimiento contó con dos tipos de calentamiento. El calentamiento físico se basó en ejercicios tradicionales como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

*Descripción calentamiento físico.*

Calentamiento Físico (18 minutos)	
Ejercicio	Duración (minutos)
Carrera sobre el sitio	3
Carrera alternando skipping-talones (cada 15 segundos)	2
Desplazamientos laterales (tres metros)	1
Carrera sobre el sitio	3
Carrera alternando movimientos de brazos	2
Desplazamientos laterales (tres metros)	1
Carrera sobre el sitio	3
Carrera alternando skipping-talones (cada 15 segundos)	2
Desplazamientos laterales (tres metros)	1

Con respecto al calentamiento cognitivo (tabla 3), consistió en proyectar unas imágenes de la situación real de juego. El participante tuvo cinco posibles respuestas (pase a la izquierda, pase a la derecha, desplazamiento lateral a la izquierda, desplazamiento lateral a la derecha y desplazamiento hacia delante). Durante todo el proceso el sujeto se encontró botando el balón.

Cada sujeto se sometió a los dos tipos de calentamiento en diferentes sesiones, aplicando un diseño de intervención intra-grupo. El grupo se dividió en dos, de tal forma que uno de ellos comenzó realizando el calentamiento físico y otro el cognitivo, para provocar así una situación de contrabalanceo.

Tras la aplicación de cada calentamiento el sujeto se sometió al test cognitivo, en el cual debía visualizar unas imágenes de la situación de juego similares a las del calentamiento cognitivo. En esta ocasión existían cuatro posibles respuestas (pase a la derecha, pase a la izquierda, desplazamiento a la derecha, en el que se realizaba un paso a la derecha o desplazamiento a la izquierda, en el que se realizaba un paso a la izquierda).

Tabla 3.

*Descripción calentamiento cognitivo.*

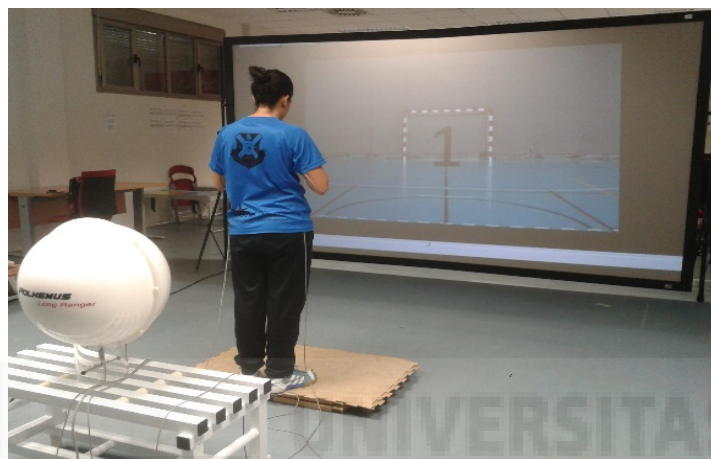
Calentamiento Cognitivo (18 minutos)	
Ejercicio	Duración (minutos)
Carrera sobre el sitio mientras se va pasando un balón a una zona en función de la imagen que aparece en pantalla.	3
Carrera alternando desplazamientos laterales y frontales (3 metros) en función de la imagen que aparece en pantalla.	3
Carrera teniendo que alternar las dos situaciones anteriores en función de la imagen que aparece en pantalla.	2
Carrera sobre el sitio mientras se va pasando un balón a una zona en función de la imagen que aparece en pantalla.	3
Carrera alternando desplazamientos laterales y frontales (3 metros) en función de la imagen que aparece en pantalla.	3
Carrera teniendo que alternar las dos situaciones anteriores en función de la imagen que aparece en pantalla.	2

Como se muestra en la figura 2, el sujeto se situaba sobre una plataforma con el balón en las manos, los codos flexionados y un sensor de movimiento en cada extremidad (manos y pies). Los participantes fueron informados de que tenían que responder lo más rápido posible, además se especificó que entre cada estímulo se movieran lo mínimo para que los sensores tan sólo detectaran los movimientos de las respuestas. El tiempo entre imágenes fue de 10 segundos aproximadamente, en los cuales aparecía en la pantalla una cuenta atrás de los últimos cinco segundos, la duración total del test fue de diez minutos.

### **Análisis de datos**

En primer lugar se volcaron los datos en un Excel 2013, a continuación, se elaboraron unas gráficas en las que se mostraban los 40 ensayos de cada sujeto con los cuatro sensores y la señal del momento en el que aparecía el estímulo. A partir de ellos se realizó una tabla resumen donde aparecían los tiempos de reacción (inicio del movimiento menos el instante en el que aparece el estímulo), el tiempo de movimiento (fin del movimiento menos inicio del movimiento) y si el ensayo había sido acertado o erróneo. Posteriormente, esta tabla se analizó en SPSS versión 20.

La primera prueba que se llevó a cabo fue la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, con la que se comprobó la igualdad de varianzas que en este caso se asumieron como iguales. Seguidamente, se desarrollaron dos pruebas ANOVA de un factor para comprobar, por un lado, si existían diferencias entre los dos protocolos de calentamiento y por otro lado si había diferencias significativas entre los diferentes ensayos de los dos tipos de calentamiento utilizados.



*Figura 2.* Protocolo del test.

## Referencias

- Amar, J.R. y Cantos, M. (1991). Concepto y procedimiento del calentamiento en el deporte. *Revista de ciencias de la educación*, (8), 201-208.
- Belling, P., Suss, J., & Ward, P. (2015). Advancing theory and application of cognitive research in sport: Using representative tasks to explain and predict skilled anticipation, decision-making, and option-generation behavior. *Psychology of Sport and Exercise*.
- Berdejo-del-Fresno, D. (2011). Calentamiento competitivo en baloncesto: revisión bibliográfica y propuesta. *Revista de ciencias del deporte*. 7 (2), 101-116.
- Bernstein, N.A. (1967). *The coordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Bishop, D. & Maxwell, N.S. (2009). Effects of active warm up on thermoregulation and intermittent-sprint performance in hot condition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 196-204.
- Blázquez Sánchez, D. (2004). *El calentamiento. Una vía para la autogestión de la actividad física*. Barcelona: INDE.
- Calleja, J., Vaquera, A., Lekue, J., Leibar, X. y Terrados, N. (2008). Calentamiento y vuelta a la calma en el baloncesto. En Terrados Cepeda, N. y Calleja González, J. (Ed.), *Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto*. Barcelona: Paidotribo.
- Chang, Y., Chi, L., Etnier, J., Wang, C., Chu, C. & Zhou, C. (2014). Effect of acute aerobic exercise on cognitive performance: Role of cardiovascular fitness. *Psychology of Sport and Exercise*, 15, 464-470.
- Davids, K., Button, C. & Bennett, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-led Approach*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Davranche, K., Brisswalter, J., & Radel, R. (2014). Where are the limits of the effects of exercise intensity on cognitive control? *Journal of Sport and Health Science*, 1-8. doi: 10.1016/j.jshs.2014.08.004

- Elsworthy, N., Dascombe, B. & Burke, D. (2013). The effects of a physical warm-up on cognitive performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 59–83.
- Etnier J.L., Salazar W., Landers D.M., Petruzzello S.J., Han M., & Nowell P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: a meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19, 249-277.
- Fernández Pombo, M., y Da Silva Pina Da Morais, F. (1997). Bases teórico-prácticas del calentamiento de competición en fútbol. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 2,5.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kelso, J.A.S. (1995). *Dynamic Patterns: The self Organisation of brains and behaviour*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kelso, J.A.S. & Engström, D.A. (2006). *The complementary nature*. Cambridge, MA: Bradford Books.
- Knapp, B. (1963). *Skilling sport: The attainment of proficiency*, London: Routledge & Kegan Paul.
- McMorris, T. & Graydon, J. (1997). The effect of exercise on cognitive performance in soccer-specific tests. *Journal of Sports Sciences*, 15(5), 459-468.
- McMorris, T. & Hale, B.J. (2015). Is there an acute exercise-induced physiological/biochemical threshold which triggers increased speed of cognitive functioning? A meta-analytic investigation. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 4-13.
- Morehouse, L. y Miller, A. (1983). *Fisiología del ejercicio*. El Ateneo: Buenos Aires.
- Poulton, E.C. (1957). On prediction in skilled movement, *Psychological Bulletin*, (54), 467-478.
- Prigogine, I. y Stengers, I. (1984). *Order out of chaos*. New York: Bantam Books.
- Rosales, A., Rosales, J.A., Batista, C., Frómeta, C. y Leyva, S. (2004). Algunas consideraciones sobre el calentamiento deportivo. *Revista Electrónica Granma Ciencia*, 8(1).

- Sánchez, D.L. y Donoso, A. (2003). Fundamentos básicos del calentamiento en el fútbol base I. Objetivos y principios. *Lecturas: Educación física y deportes*, 63. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd63/futbolb.htm>
- Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- Schmidt, R.A. & Lee, T. (2005). *Motor Control and Learning. A behavioural emphasis*. Illinois: Human Kinetics.
- Singer, D. (1986): El aprendizaje de las acciones motrices en el deporte, Barcelona: Hispano-Europea.
- Terrados, N. (1988). Bases médicas y fisiológicas del calentamiento y el estiramiento como prevención de lesiones deportivas. *Medicina del Ejercicio*, 2 (2) 23-25.
- Tomprowski, P.D. (2003). Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Acta Psychologica*, 112, 297–324.
- Tomprowski, P.D. & Ellis N.R. (1986). Effects of exercise on cognitive processes: a review. *Psychological Bulletin*, 99, 338-346.
- Trujillo, F. (2009). El calentamiento: efectos en el organismo. *Lecturas: Educación física y deportes*, 133. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd133/el-calentamiento-efectos-en-el-organismo.htm>
- Turvey, M. T. (1996). Dynamic touch. *American Psychologist*, 51, 1134-1152.

## Anexo

### Anexo 1



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**TFM - Efecto de un entrenamiento de carácter cognitivo en la toma de decisiones en los deportes tácticos.**

**Estimado participante...**

Gracias por mostrar interés en participar en nuestro Trabajo de Fin de Máster.



