

Sport Performance

Apoyo Científico al Entrenamiento. Un ejemplo de Abordaje Multidisciplinar e Integración de la Tecnología

Scientific Support to Sport Teams. An Example of Multidiscipline and Technology Integration

Palao, José Manuel., Villarejo, Diego., Ortega, Enrique.

¹Universidad de Murcia

²Federación Murciana de Rugby

Dirección de contacto: José Manuel Palao palaojm@gmail.com

Fecha de recepción: 18 de Junio 2015

Fecha de aceptación: 29 de Junio de 2015

RESUMEN

El apoyo científico al entrenamiento deportivo permite la aplicación de conocimiento, protocolos, tecnología, recursos, etc. para la mejora de los procesos de entrenamiento de deportistas y entrenadores. Su realización implica la colaboración de investigadores y entrenadores. Este proceso requiere de la concreción de los objetivos y de los procesos de actuación tras el análisis del contexto, recursos y las necesidades. El presente trabajo describe un ejemplo de apoyo científico a un equipo de rendimiento (rugby femenino). Se abordan las actuaciones realizadas desde distintas perspectivas e integrándose las tecnologías para contribuir en la medida de lo posible al incremento del rendimiento de las deportistas.

Palabras Clave: deporte, ciencia, trabajo en equipo, transferencia conocimiento.

ABSTRACT

Scientific support to sport teams allows for the application of the knowledge, protocols, technology, resources, etc. to improve the training process used by coaches and athletes. It involves the collaboration between coaches and researchers. This process involves setting goals and protocols after analysing the context, available resources, and needs. This paper describes an example of scientific support provided to a sports team (women's rugby) and explains the procedures carried out from different perspectives, while integrating technology to try to improve athletes' performances.

Keywords: sport, science, teamwork, knowledge transfer.

EL APOYO CIENTÍFICO COMO MEDIO DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

El método científico es actualmente el estándar de referencia para la generación del conocimiento. Este proceso se basa en la generación de preguntas de investigación, hipótesis de trabajos y experimentación para la creación de nuevo conocimiento. En los procesos de generación de conocimiento hay múltiples estructuras implicadas (ej. centro de investigación, empresas, universidades, etc.). Los objetivos de las estructuras implicadas en la investigación son (Gutiérrez y Oña, 2005): a) generar conocimiento relativo a las diferentes ciencias (ciencia básica), b) generar conocimiento que pueda ser empleado por investigadores y profesionales (ciencia aplicada); c) generar técnicas o instrumentos de medida que puedan ser empleados por investigadores y profesionales; y/o d) generar planes, protocolos, o tecnologías que puedan ser empleados por empresas, profesionales, etc. La búsqueda y consecución de estos objetivos puede verse de forma más clara en áreas como las ciencias de la salud (ej. centros de investigación, empresas, hospitales, centros de salud, etc.). Sin embargo, en ciencias del deporte, se observa una desconexión entre los investigadores y los profesionales (Esteves et al., 2010; Williams y Kendall, 2007).

La falta de conexión entre investigadores y profesionales implica: a) por un lado, que el nuevo conocimiento generado por los investigadores no llegue a los profesionales, y b) que los problemas y necesidades de los profesionales no lleguen a los investigadores (Palao, 2015). A pesar de que el área de las ciencias del deporte es un área de estudio aplicada (Abernethy, et al, 1997; Sands, 2005), actualmente se aprecia una falta de conexión de los investigadores con los profesionales, lo que supone una pérdida de contacto con la realidad y con las necesidades reales que tienen los profesionales. Una forma de transferencia del conocimiento entre profesionales e investigadores es el apoyo científico a los profesionales. El apoyo científico puede ser definido como "la colaboración e interacción entre investigadores y profesionales que implica la utilización de procedimiento científicos y/o empleo del conocimiento científico" (Palao, 2012). Este apoyo científico a profesionales, implica una adaptación de los protocolos normales de actuación de los investigadores (ej. procedimientos, instrumentales, tiempos de actuación, etc.) (Palao, 2010).

Los objetivos o beneficios que tiene la realización de este tipo de colaboración son múltiples. Algunos de estos son: a) incrementar el rendimiento o funcionamiento de los profesionales (ej. Deportistas, entrenadores, equipos directivos); b) establecer protocolos específicos de trabajo técnico, táctico, físico, de recuperación, etc., viables y adaptados al contexto; c) conocer las necesidades y problemas de los profesionales; d) ser capaz de integrar conocimiento especializado en las necesidades multidimensionales de los profesionales; e) conocer los protocolos de funcionamiento, lenguaje, recursos, etc. empleados por los profesionales; etc. Sin embargo, es necesario saber que los beneficios de este tipo de colaboración son bidireccionales. Por un lado, los investigadores aportan nuevas perspectivas, instrumentales, formas de trabajo, recursos, etc.; lo que puede ayudar a los entrenadores a incrementar el rendimiento de sus deportistas. Por otro lado, los profesionales aportan un enfoque global, la necesidad de ser pragmáticos, las dificultades a superar, etc.; lo que puede ayudar a los investigadores a incrementar la aplicabilidad de sus investigaciones y re-orientar sus líneas de investigación.

CONSIDERACIONES GENERALES A TENER EN CUENTA EN EL APOYO CIENTÍFICO A DEPORTISTAS

En el área del entrenamiento deportivo, el apoyo científico a los deportistas se puede realizar en diferentes contextos y con diferentes objetivos. Es importante que este proceso sea estructurado de forma correcta antes de su inicio, concretar los objetivos, necesidades, roles, etc. El proceso debe estar adaptado a las necesidades de los profesionales y a los protocolos que se van a llevar a cabo. La organización de estos procesos debe realizarse de forma combinada. A este respecto, se debe tener presente que el alejamiento de los profesionales del mundo académico (ciencia) hace que en ocasiones los académicos vean su trabajo como un "arte" (Gutiérrez y Oña, 2005). Esto provoca que en ocasiones la búsqueda de sistematización, validez, objetividad, y fiabilidad por parte de los investigadores choque con los planteamientos de los entrenadores. Por ello, se hace necesario realizar adaptaciones en los procesos de trabajo, explicar los procedimientos, el motivo de los mismos, sistematizar los procedimientos de toma de decisiones, etc.

El primer paso del proceso de apoyo científico es conocer cuál es el contexto, los recursos y las necesidades que tienen por

un lado los profesionales y por otro lado los investigadores, para a partir de ahí establecer los objetivos y el proceso de actuación. Con respecto al contexto es necesario recopilar información sobre aspectos tales como: experiencias previas en este tipo de colaboraciones, personas implicadas y su disponibilidad, grado de libertad, etc. En relación a los recursos es necesario tener presente la evidencia científica disponible, la tecnología disponible, los protocolos de trabajos existentes, etc. Desde esta base y tras revisar el estado actual, la evolución, y las necesidades se pueden plantear los objetivos y el proceso de actuación. En el resto del presente documento, se describe una experiencia de apoyo científico a un equipo de rendimiento a modo de ejemplo sobre la realización de este tipo de colaboración.

Nota: La experiencia que se describe en este trabajo fue resultado del apoyo científico realizado por investigadores de la Universidad de Murcia a la selección nacional española femenina de Rugby-15 en su participación para el Torneo Europeo de Rugby (2012). Esta colaboración fue financiada por el Consejo Superior de Deportes del gobierno de España ("Análisis de las acciones técnico-tácticas en entrenamiento y competición de equipos de rendimiento de rugby", 131/UPB10/12). En este apoyo científico se toma de referencia la propuesta de fases de actuación descrita por Palao (2012).

EJEMPLO DE EXPERIENCIA DE APOYO CIENTÍFICO AL ENTRENAMIENTO (RUGBY FEMENINO)

El apoyo científico tenía por objetivo ayudar a la selección nacional femenina de Rugby-15 en su preparación para el Campeonato de Europa de selecciones. Los equipos nacionales tienen la peculiaridad de que su preparación se realiza mediante concentraciones puntuales, ya que las jugadoras que componen este equipo se encuentran durante la temporada entrenando y jugando con sus respectivos clubes. Esto dificulta su preparación ya que los objetivos y necesidades de los clubes no tienen por qué coincidir con los objetivos y necesidades de la selección nacional. Por ello, además de aportar información para preparar el Campeonato de Europa, los objetivos de la colaboración eran: a) establecer protocolos de trabajo que permitiesen una mayor continuidad en la preparación de las jugadoras de la selección a lo largo de la temporada y b) establecer protocolos de comunicación entre jugadores y el cuerpo técnico de la selección. De forma específica, los siguientes objetivos del apoyo científico eran:

- a) Concretar los valores de referencia técnico-tácticos para guiar la toma de decisiones, y la evaluación de las actuaciones de las jugadoras en entrenamiento y en partido a nivel cualitativo y cuantitativo.
- b) Diseñar formas de trabajos con objetivos individualizados y que fuesen adaptables a las necesidades de las jugadoras.
- c) Establecer protocolos de auto-control por parte de las jugadoras y formas de comunicación entre jugadoras y entrenadores-investigadores.

Para lograr estos objetivos se realizaron cuatro fases de actuación: 1) Establecimiento de valores de referencia a nivel técnico táctico; 2) establecimiento del punto de partida y de los objetivos técnico-tácticos colectivos e individuales para el entrenamiento y la competición; 3) establecer, llevar a cabo, y controlar el trabajo técnico-táctico individual de las jugadoras; y 4) conectar el trabajo individual con la mejora colectiva y la preparación de los partidos del Campeonato de Europa.

1. Establecimiento de valores de referencia a nivel técnico táctico

El objetivo de esta fase fue conocer cuáles eran los aspectos técnicos y tácticos más determinantes para mejorar el rendimiento de las jugadoras y del equipo. Para el establecimiento de los indicadores de rendimiento técnico-tácticos y los valores de referencia para este nivel de conocimiento se realizó: a) un análisis de la bibliografía existente sobre la temática; y b) un análisis de una competición internacional seleccionada por los entrenadores (Campeonato del Mundo 2010).

La revisión bibliográfica se realizó en las bases de datos Scopus, Web of Sciences, Google Scholar y EBSCOhost. Inicialmente la búsqueda se centró en rugby femenino. No obstante, debido al bajo número de estudios específicos se amplió la búsqueda, y se incluyeron también estudios sobre rugby masculino. En segundo lugar, se recogieron los datos de partidos disputados en la Women Rugby World Cup 2010 (informes de partidos) y se realizó un análisis descriptivo de los datos (medias, máximos, mínimos, desviación estándar, y percentiles) y un análisis inferencial discriminante (Ntoumanis, 2001) entre equipos ganadores y perdedores. La revisión bibliográfica y el análisis de la competición permitieron establecer a nivel cuantitativo los indicadores de rendimiento técnico-táctico y los valores de referencia para este nivel de competición.

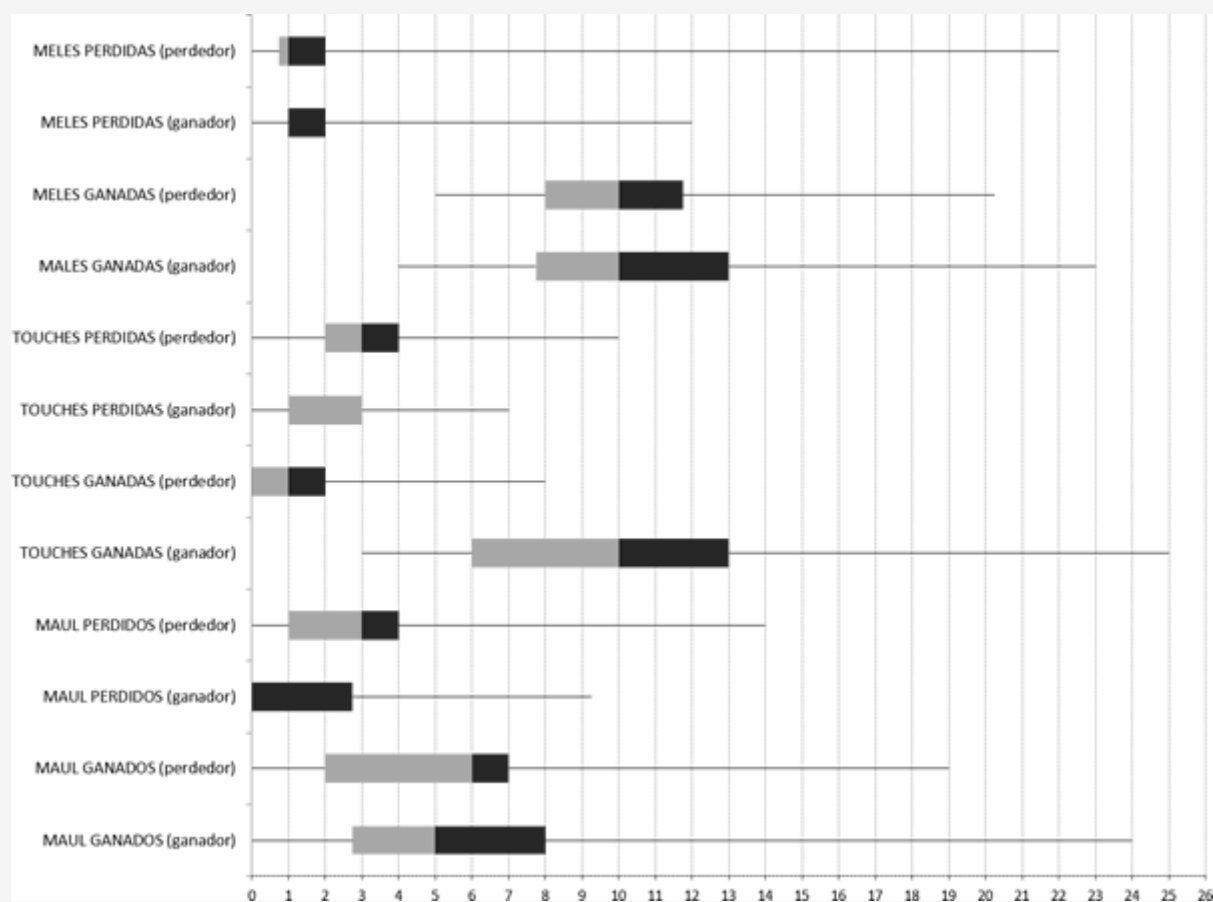


Gráfico 1. Ejemplo de diferencias encontradas entre ganadores y perdedores en algunos de los indicadores de rendimiento analizados:

Nota: El gráfico muestra el valor mínimo, el primer, segundo y tercer cuartil, y el valor máximo para cada variable.

A nivel cualitativo, se realizó un análisis de la forma de juego de las selecciones que los entrenadores consideraron de referencia en los aspectos más significativos del juego (ej. juego al pie, touches, defensa en primera fases del juego, ataques en segunda fases del juego, etc.). Con la información cualitativa y cuantitativa obtenida en el análisis de la competición de referencia se preparó un informe para los entrenadores. Este informe combina información en papel y en vídeo. El informe escrito incluía la información estadística del análisis realizado (tablas y gráficos), la explicación del análisis realizado, la descripción de los resultados encontrados, información sobre posibles rivales y como realizaban las distintas acciones de juego, valores de referencia para el análisis de las distintas acciones, valores de referencia para el entrenamiento y ejemplos de posibles aplicaciones de estos valores al entrenamiento. A continuación se incluye un ejemplo de estas posibles aplicaciones al entrenamiento que incluía el informe: "En cuanto a los reagrupamientos, los resultados muestran un volumen total de 75 rucks por partido, con un porcentaje de continuidad del balón del 90%. En defensa, los resultados muestran la recuperación de cinco balones en rucks. Este aspecto puede ser uno de los objetivos a lograr en partido". El informe fue presentado a los entrenadores en una reunión conjunta, tras la cual se abordaron las siguientes fases del proceso de colaboración.

2. Establecimiento del punto de partida y de los objetivos técnico-tácticos a nivel colectivo e individual para entrenamiento y competición

A partir de la información cualitativa y cuantitativa obtenida en la fase anterior, y del propio análisis de los valores en competición de las jugadoras de la selección, se establecieron por parte del cuerpo técnico de la selección los objetivos y el plan de trabajo para lograrlos. De forma conjunta entre entrenadores e investigadores se concretaron los objetivos para trabajar en la siguiente fase del proceso. Para el diseño de los objetivos, se tomaron en cuenta los siguientes criterios que debían cumplir los objetivos (Díaz-Ocejo, y Mora-Mérida, 2013; Weinberg, y Butt, 2014): a) que fuesen objetivos alcanzables, con el fin de minimizar el riesgo de una pérdida de autoconfianza en el caso de no conseguirlos (y al contrario, que se potencie la autoconfianza cuando se alcancen); b) que su consecución (o no consecución), esté relacionada con la realización de las conductas deseadas; c) que el deportista perciba que domina las conductas que conducen a ese resultado; y d) que sean objetivamente evaluables. En la tabla 1, se incluye un ejemplo de objetivos trabajados en la

colaboración entre entrenadores e investigadores.

Tabla 1. Ejemplo de objetivos de trabajo para el entrenamiento técnico-táctico en rugby femenino.

OBJETIVO 1: Mantener la continuidad del balón en al menos el 80% de las ocasiones que se entra en contacto con él/los defensores.
OBJETIVO 2: Placar a mi atacante, en al menos el 80% de los casos.
OBJETIVO 3: Distribuirse en menos de cuatro segundos en defensa en los puntos de encuentro.
OBJETIVO 4: Distribuirse en menos de cuatro segundos en ataque.

Una vez concretados los objetivos prioritarios, los entrenadores e investigadores establecieron para cada objetivo los criterios de eficacia a observar para su consecución (Calafat, 2012; Ferro y Floria, 2007). Se redactó la definición de cada uno de ellos así como su valoración. Se tuvo en cuenta las fases de las acciones (antes, durante, y después) al concretar los criterios de valoración. A modo de ejemplo (Tabla 2), en el objetivo 1 “mantener la continuidad del balón en al menos el 80% de las ocasiones en las situaciones de contacto” se distinguieron los criterios a cumplir antes de la defensa, dentro de la defensa, y después de la defensa. Por tanto, para cada objetivo, se identificaron y concretaron los aspectos técnicos y tácticos críticos del movimiento a nivel mecánico y técnico (Knudson, y Morrison, 2002). En la definición de los aspectos claves del movimiento se utilizó la terminología específica empleada por los entrenadores y jugadoras. Así, para el objetivo 1, los aspectos claves eran: “desafiar al defensor”, “luchar”, “pasar”, y “presentar el balón”. Para cada una de las fases del movimiento, se estableció que implicaba hacer correctamente el aspecto clave y se utilizó una valoración dicotómica para su valoración (correcto o no-correcto).

Se preparó un documento en el que se explicaban los objetivos, la justificación de su importancia, los aspectos claves, y su valoración. En el documento se incluyeron imágenes de ejemplo de las fases y criterios. Se diseñó una hoja de registro para la valoración de la eficacia de las acciones por parte de entrenadores y jugadoras. También se prepararon montajes de videos en donde se describen los aspectos críticos a realizar para lograr el objetivo buscado.

Tabla 2. Hoja de registro de la eficacia de las acciones técnico-táctica a nivel de continuidad del balón en rugby.

OBJETIVO	FASES	CRITERIO EFICACIA	1 REPETICIÓN		2 REPETICIÓN		3 REPETICIÓN	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO
Continuidad del balón	Antes Defensa	Desafia al defensor						
		Mueve al defensor						
	Dentro Defensa	Pelea con brazos y piernas						
		Busca pase						
		Va al suelo						
	Después Defensa	Presenta balón qamba						
		Presenta el balón tabla						
		Presenta el balón otros						

3. Establecer, llevar a cabo, y controlar el trabajo técnico-táctico individual

En esta fase se concretaron, las tareas de entrenamientos a realizar por las jugadoras de forma individual en los entrenamientos con la selección. La evaluación del grado de consecución de los objetivos se realizó por parte de las jugadoras o a partir de las filmaciones de las tareas. Así, las jugadoras se auto-evaluaron empleando el sistema descrito en

el punto anterior. Previamente a su utilización, se instruyó a las jugadoras en los objetivos de trabajos, los aspectos claves, el control de objetivos y proceso de auto-registro. Los entrenadores evaluaban el grado de consecución de los objetivos aportando feedback en directo y/o revisando con las jugadoras sus actuaciones a través de la filmación de los entrenamientos (concentraciones selecciones).

Para evaluar de forma objetiva la evolución de las actuaciones de las jugadoras se concretaron de forma conjunta entre entrenadores (selección y clubes) e investigadores diferentes tareas de entrenamiento (ej. concentración o principio semana). Estas tareas se realizaban cada seis entrenamientos con una duración media de 10 minutos. Así, a modo de ejemplo, para el control del grado de cumplimiento de los objetivos 1 y 2, se utilizó una situación de juego de 1 vs 1 en un campo de 10 m x 5 m (Passos et al., 2008). Esta tarea buscaba recrear una situación real de partido, similar a una sub-fase de juego en rugby (Biscombe y Drewett, 2009). Para prevenir los posibles efectos de la fatiga, cuando la jugadora realizaba 10 repeticiones, realizaba un descanso de dos minutos. Se analizaron las cinco últimas repeticiones de cada bloque de acciones. Los investigadores y entrenadores analizaron las filmaciones de las grabaciones para conocer el grado de consecución del objetivo a nivel cuantitativo y hacer un análisis cualitativo de las acciones de las jugadoras. En los partidos de entrenamiento, partidos amistosos, y encuentros oficiales también se valoró por parte de los entrenadores los objetivos de trabajo establecidos.

Se emplearon las nuevas tecnologías por parte de los entrenadores y de las jugadoras para transmitir la información y el feedback. Se emplearon canales privados en YouTube para que las jugadoras hicieran llegar los videos de los entrenamientos realizados con sus clubes y para que los entrenadores e investigadores les hicieran llegar el análisis de sus actuaciones. También se empleó un canal privado en Facebook para revisar los objetivos y la evolución de las jugadoras con respecto a los objetivos marcados. A estos espacios virtuales privados únicamente tenían acceso las jugadoras, los entrenadores, y los investigadores. En estos espacios virtuales se puso a disposición de las jugadoras todo el material generado sobre los objetivos de trabajo, aspectos claves del movimiento, etc. por escrito y con ejemplos en video.

4. Conectar el trabajo individual con la mejora colectiva y la preparación de los partidos del Campeonato de Europa

A través de la fase anterior se buscaba que las jugadoras fuesen conscientes de los aspectos claves a realizar para lograr los objetivos marcados del juego a nivel procedimental (Ortega, Giménez, y Olmedilla, 2008), los niveles de eficacia a alcanzar en esos objetivos, y que se implicaran en el proceso y trabajo (Hendry, y Hodges, 2013). En la siguiente fase del proceso se intentó conectar las acciones individuales con el plan de juego colectivo a desarrollar por el equipo en sus enfrentamientos en el Campeonato de Europa. Para ello, se relacionó la actuación que se trabajaba en los entrenamientos por parte de las jugadoras con el plan de actuación de partido que se preveía para el Campeonato de Europa. Con este objetivo, se presentaron ejemplos en vídeo de las actuaciones de los equipos que empleando esas actuaciones habían logrado superar o contrarrestar a los rivales contra los que se iba a jugar. Para la realización de esta fase, se empleó el material desarrollado en la fase 1 y se utilizaron los canales privados generados en Youtube y Facebook.

CONCLUSIONES

El apoyo científico al entrenamiento deportivo permite la aplicación del conocimiento científico, protocolos, tecnología, recursos, etc. para la mejora de los procesos de entrenamiento de deportistas y entrenadores. Este tipo de planteamiento implica la integración y aplicación de conocimiento y procedimientos de diferentes áreas (psicología, biomecánica, control motor, estadística, tecnología, etc.). Su realización permite a los investigadores testar protocolos de actuación en situaciones reales, analizar la viabilidad de la aplicabilidad en contextos reales de propuestas teóricas generadas en la investigación, conocer las necesidades, problemas y características de los entrenadores y deportistas, etc. Este tipo de colaboración permite a los entrenadores introducir nuevos planteamientos, beneficiarse de las nuevas tecnologías, e innovar para mejorar. El apoyo científico a los profesionales es un proceso necesario para lograr la conexión entre investigadores y profesionales.

REFERENCIAS

Abernethy, A. B., Mackinnon, Lt., Neal, R. J., Kippers, V., y Hanrahan, S. J. (1997). The biophysical foundations of human movement. *Champaign, Il: Human Kinetics*.

- Biscombe, T., y Drewett, P. (2009). Rugby: Steps to Success. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Díaz-Ocejo, J., y Mora-Mérida, J.A. (2013). Revisión de algunas variables relevantes en el establecimiento de metas deportivas. *Anales de Psicología*, 29(1), 233-242.
- Esteves, D., Pinheiro, P., Brás, R., Rodrigues, R., y O'Hara, K. (2010). Identifying knowledge transfer problems from sport science to coach practice. In *Proceedings of the 11th European Conference of Knowledge Management* (p. 375). Reading, RU: Academic Conferences Limited.
- Ferro, A., y Floria, M. (2007). La aplicación de la biomecánica al entrenamiento deportivo mediante los análisis cualitativo y cuantitativo. *Una propuesta para el lanzamiento de disco. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(3), 49-80.
- Gutiérrez, M., y Oña, A. (2005). Metodología en las ciencias del comportamiento. Madrid, ES: Editorial Síntesis.
- Hendry, D. T., y Hodges, N. J. (2013). Getting on the right track: athlete-centred for expert performance (pp. 5-20). En T. McGarry, P. O'Donoghue, y J. Sampaio (editors). *Routledge handbook of sports performance analysis*. Londres, RU: Routledge.
- Knudson, D., y Morrison, C. (2002). Qualitative analysis of human movement. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Ntoumanis, N. (2001). A step-by-step guide to SPSS for sport and exercise studies. London, RU: Routledge.
- Ortega, E., Giménez, J.M., y Olmedilla, A. (2008). Utilización del video para la mejora de la percepción subjetiva de la eficacia competitiva y del rendimiento en jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(2), 279-290.
- Palao, J. M. (2010). Designing task-specific measurement and analysis to improve performance. En S. C. Cheen et al. (Eds.), *Integration of exercise and sports sciences, physical activity and training for sports performance and health* (pp. 205-213). Kota Bharu, MA: University Sains Malaysia.
- Palao, J. M. (2012). Apoyo científico al entrenamiento. *Un caso práctico de diseño y aplicación de apoyo al alto rendimiento. Apunts, Educación física y Deportes*, 110, 52-62.
- Palao, J. M. (2015). La transferencia de conocimiento en ciencias del deporte en España. *Situación actual y propuesta de actuación. Apunts, Educación física y Deportes*, En prensa.
- Passos, P., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L., Milho, J., y Serpa, S. (2008). Information governing dynamics of attacker-defender interactions in youth rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26(13), 1421-1429.
- Sands, W.A. (2005). Monitoring the elite athlete. *Olympic Coach Magazine*, 5(3), 1-11.
- Weinberg, R., y Butt, J. (2014). Goal-setting and sport performance (pp. 343-355). En A. G. Papaioannou, y D. Hackfort (editors). *Routledge companion to sport and exercise psychology: global perspectives and fundamental concepts*. London, IL: Routledge.
- Williams, S. J., y Kendall, L. (2007). Perceptions of elite coaches and sports scientists of the research needs for elite coaching practice. *Journal of Sports Sciences*, 25(14), 1577-1586.