



TESIS DOCTORAL

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE SUPERVISIÓN REFLEXIVA, EN ENTRENAMIENTO, SOBRE LAS VARIABLES COGNITIVAS EN JUGADORAS DE VOLEIBOL

ALEXANDER GIL ARIAS

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical,
Plástica y Corporal

2013

*La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones
y la fuente de vida de todo el progreso*
(Louis Pasteur)

*Lo importante es no dejar de hacerse preguntas.
Cada día sabemos más y entendemos menos.*
(Albert Einstein)

*La verdadera ciencia enseña,
sobre todo, a dudar y a ser ignorante*
(Ernest Rutherford)

*La ciencia se compone de errores,
que a su vez, son los pasos hacia la verdad*
(Julio Verne)

*Un científico debe tomarse la libertad de plantear cualquier cuestión,
de dudar de cualquier afirmación, de corregir errores*
(Julius Robert Oppenheimer)

AGRADECIMIENTOS

Una tesis doctoral es un trabajo de investigación laborioso, complejo y duradero en el tiempo, cuya elaboración no solo depende del propio doctorando, sino también de la aportación de un entramado de personas que han estado presentes durante todo el proceso. Por todo ello, en este primer apartado me gustaría expresar mi más sincera gratitud a todas aquellas personas que me han acompañado en este arduo camino, y han posibilitado la realización de este proyecto de investigación, que tanto me llena de satisfacción.

En primer lugar, quisiera reconocer la labor de dirección tan desmesurada que han realizado mis directores de tesis en este proceso, los cuales han estado presentes en toda mi carrera formativa e investigadora, y a los que estaré eternamente agradecido.

Quiero dar las gracias al Dr. Fernando Del Villar, por la confianza que desde un principio depositó en mí, y por abrirme las puertas de este mundo tan apasionante como es el de la investigación. Agradecer tu esfuerzo, tu tiempo, tu capacidad de trabajo, tus ganas de enseñar, tu sabiduría y tu optimismo. Eres un gran profesional y un modelo a seguir, ya que desde el principio te has preocupado por mi formación, mostrándome tu apoyo personal y transmitiéndome sabios consejos que me han hecho crecer profesionalmente. Además de todo, eres una persona admirable, con sentimiento rojiblanco y amigo de tus amigos, lo que hace que me sienta muy orgulloso de estar a tu lado. Gracias a ti y a toda tu familia.

Igualmente, quiero dar las gracias a la Dra. Perla Moreno, persona incansable, trabajadora, honesta y perseverante. Debo agradecerte el empeño que estás poniendo durante toda mi carrera formativa, transmitiéndome valores positivos como el esfuerzo, la constancia, el optimismo y la excelencia. Gracias por tu labor de dirección y tutela, por la amistad que me has brindado y por todos tus mensajes de ánimo que tanto me han ayudado en este duro camino. Eres una gran persona, una grandísima profesional y una gran investigadora. Gracias a ti, a Antonio y Antonio hijo.

Mención especial requieren mis compañeros de laboratorio, con los cuales he compartido momentos muy buenos, y a los que estaré muy agradecido por todo su apoyo incondicional. Gracias a Alberto Moreno, por ser capaz de sacarme una sonrisa en los momentos más difíciles y por enseñarme a ver las cosas desde el lado positivo. Eres el alma del laboratorio, sin ti, esto no sería lo mismo. A Luís García, que a pesar de la distancia, debo agradecerte tus consejos estadísticos, tu capacidad de discusión y tus palabras de aliento y de ánimo en todo momento. Eres una gran persona y un modelo a seguir. A Fernando Claver, por todos los congresos, viajes y toma de datos que hemos compartido. Gracias por tu amistad, apoyo y ayuda desinteresada. Para mí siempre serás un gran amigo y mi compañero del alma. A Carmen, por su buena voluntad, por sus palabras de ánimo y por hacernos más fácil nuestro día a día. Igualmente, quiero agradecer a Diego el asesoramiento informático que me ha dado en la última etapa de este trabajo.

También quiero agradecer la ayuda desinteresada de todos los miembros del Grupo de Investigación de Análisis Didáctico y Comportamental del Deporte de la Universidad de Extremadura: Sebas, Juanpe, Ruth, Filipe, Vicente, Abel, Damián, Tomás, Peter, David, Fran, Diana, Pulido, Inma y Jara.

Asimismo, agradecer al profesor Duarte Araújo la buena acogida que me ha dado en la Faculdade de Motricidade Humana de Lisboa. Gracias por abrirme las puertas de tu laboratorio y por darme otro punto de vista en el estudio de la toma de decisiones en el deporte. Igual reconocimiento merece el profesor Joao Leal Alberto, por acogerme durante dos meses en el Instituto Politecnico de Béja. Gracias a los dos por hacerme más fácil mi estancia en el país luso.

También quiero dar las gracias a toda la familia que compone la Facultad de Ciencias del Deporte de Cáceres, especialmente a Maribel Rubio, por la amabilidad, atención y disponibilidad que ha mostrado en todo momento, lo cual me ha facilitado el acceso a las fuentes bibliográficas.

Agradecer al Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Extremadura, por haber posibilitado la elaboración de esta tesis doctoral.

Igualmente, mostrar mi más sincero reconocimiento al Programa de Formación Personal Investigador de la Consejería de Empleo, Empresa e Innovación del Gobierno de Extremadura, que ha permitido que haya tenido una dedicación exclusiva al desarrollo de este proyecto de investigación.

Quiero también mostrar mi más sincero agradecimiento a todos los componentes de la Asociación Deportiva Cáceres de Voleibol (Dómine, Kike Alberto Moreno, Tello, Rocha, Carlos Dávila, Luís Romo, Luís Díaz, Raquel, Amalia, Paqui...), ya no solo por realizar este proyecto de investigación con alguna de sus jugadoras, sino también por darme la oportunidad de iniciarme en el mundo de entrenamiento. Mención especial merece Carlos Dávila, por su paciencia, comprensión y tranquilidad en todos aquellos momentos que invadía su entrenamiento para realizar mi toma de datos. Dar también las gracias a todas las jugadoras que formaron parte del estudio: Laura, Vero, Marta, Bego, Berta, Laura Blanco, Eva, Elena, Marta Fatuarte y María Moreno, ya que sin su colaboración, este estudio no se podría haber llevado a cabo.

Quiero mencionar también a todos mis amigos, que aunque no hayan participado directamente en el trabajo, sí que han estado presentes en todo momento. Gracias a mis compañeros de carrera: Juanjo, Neme, Patri, Jose, Almudena, Rico, Pablo, Juanito, Christian, Elena, Montero... os echo de menos. Gracias a mis amigos de Miajadas: Samu, Tosta, Juan, Sole, Daniela, Sheyla, Lorena, Fran, Miguel, María Jesús, Alías, David. Sois personas importantes en mi vida.

Gracias a mi hermano Juan Fran, y a mi cuñada Bea, por vivir momentos importantes a vuestro lado y por la muestras de cariño que me habéis dado en los momentos más difíciles, lo cual ha hecho que este camino haya sido más confortable y placentero.

Por último, quiero agradecer este trabajo a las dos personas que más quiero en esta vida, mi madre y mi padre. Soy el reflejo de vuestra humildad, sencillez y modestia. Gracias por la educación que me habéis proporcionado, por todo vuestro apoyo y cariño, por estar siempre a mi disposición y por haber comprendido todos mis momentos de ausencia. Gracias padres.

A todos/as, GRACIAS de corazón.

RESUMEN

En el estudio de la pericia cognitiva y de las habilidades relacionadas con el proceso decisional, encontramos numerosas variables que interaccionan para dar como resultado una decisión concreta en una situación de juego determinada. Dentro de la perspectiva de la psicología cognitiva, el estudio de la selección de la respuesta se centra fundamentalmente en los procesos de razonamiento y los pensamientos vinculados a la toma de decisiones que un jugador desarrolla en competición, donde se incluye el conocimiento procedimental que el jugador tiene sobre su deporte y que se encuentra almacenado en la memoria (García-González, Araújo, Carvalho, y Del Villar, 2011).

La base de conocimiento de un deportista, en situaciones de alta complejidad táctica, dirige otros procesos cognitivos como la atención, el comportamiento visual, la anticipación, la selección de la respuesta y su ejecución. De forma inversa, la base de conocimiento es refinada por la repetición y el uso de componentes de habilidad, tales como, la anticipación, el comportamiento visual y la atención. De este modo, y en el ámbito del deporte, existe una clara relación entre conocimiento procedimental y toma de decisiones (MacMahon y McPherson, 2009). Así, en deportes de carácter abierto, el desarrollo y optimización del conocimiento procedimental, provoca una mayor calidad decisional, al considerar los deportistas más factores contextuales en el momento de la toma de decisiones (Dodds, Henninger, Patton, Pagnano y Griffin, 2003).

Estas capacidades cognitivo-decisionales son entrenables, y por tanto, las actividades llevadas a cabo para el desarrollo de elementos relacionados con la toma de decisiones y la pericia deportiva son fundamentales (Williamns y Ward, 2003). De este modo, en la literatura científica existen propuestas que destacan la importancia de utilizar estrategias formativas orientadas hacia el reconocimiento de factores contextuales a través del análisis del comportamiento táctico durante las competición, o hacia el uso del vídeo para reforzar el conocimiento táctico (McPherson, 2008). En definitiva, de lo que se trata, es de proporcionar al deportista experiencias en relación al análisis táctico de sus propias decisiones, para una optimización del conocimiento táctico y de la toma de decisiones.

A este respecto, se establece, que la utilización de programas formativos para la mejora de habilidades tácticas en deportistas es importante, persiguiendo que los sujetos a los que se aplica este tipo de programas sean más reflexivos, críticos y piensen de una manera más autónoma (Cushion, 2006). Por tanto, en el entrenamiento deportivo en etapas de iniciación, el desarrollo y aplicación de programas de supervisión reflexiva que incluya vídeo-feedback y cuestionamiento, puede ser una herramienta útil para la mejora del conocimiento procedimental y la toma de decisiones en juego (Chambers y Vickers, 2006).

Por ello, los objetivos de la presente investigación fueron desarrollar y aplicar, en tiempo real de juego y en jugadoras de voleibol de categoría de formación, un programa de supervisión reflexiva que incluya vídeo-feedback y cuestionamiento, y analizar el efecto de dicho protocolo, sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento en la acción de ataque.

En el estudio participaron 8 jugadoras de voleibol, distribuidas en dos grupos (grupo experimental, n=4; y grupo control, n=4), con edades comprendidas entre 14 y 16 años y con experiencia en práctica federada entre 3 y 6 años. La variable independiente fue *“el programa de supervisión reflexiva, aplicado en tiempo real de juego, basado en la reflexión de la propia decisión tomada”*. El programa de intervención se caracterizó por utilizar el análisis de las jugadoras, a partir de la reflexión de la propia decisión tomada, para identificar cuáles son las razones principales por las cuales tomaron la decisión en un momento concreto del juego. Las variables dependientes fueron el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento en la acción de ataque. Dentro del conocimiento procedimental y en función del momento en el que se accede a este conocimiento (McPherson, 2000) existen dos manifestaciones: la representación de problemas, referida al conocimiento que maneja el deportista para tomar una decisión, y la planificación de estrategias, referida al conocimiento que se mantiene activo para acciones posteriores y que determina de alguna manera las intenciones futuras. Ambas manifestaciones del conocimiento procedimental fueron evaluadas a partir de la entrevista en la acción planteada por McPherson y Thomas (1989) y McPherson (2000). La toma de decisiones fue definida como el proceso a través del cual un deportista selecciona una acción de juego entre una serie de alternativas y

fue evaluada a partir del “*Game Performance Assessment Instrument*” (GPAI) (Oslin et al., 1998), considerando para ello la categoría de toma de decisiones (*decision making*). El rendimiento en la acción de ataque fue definido como el resultado final de la ejecución motriz y cuya evaluación fue realizada a partir del *Team Sport Assessment Procedure* (TSAP) (Gréhaigne et al., 1997), considerando para ello, la categoría correspondiente a posesión del balón.

En el diseño del estudio se plantearon tres fases: línea base, correspondiente a los 4 primeros partidos de la temporada y que sirvieron para la formación de dos grupos equivalentes y para conocer el nivel de partida de las jugadoras en relación a las variables de estudio; fase de intervención, compuesta de 11 partidos, y donde las jugadoras del grupo experimental, en contexto de entrenamiento, eran sometidas al programa de supervisión reflexiva de manera inmediata a la realización de una acción de ataque; y una última fase de retención, constituida por los 4 primeros partidos de la temporada siguiente, que servía para comprobar si los efectos producidos por el protocolo se mantenían en el tiempo.

Respecto a la estadística empleada, y tras un primer análisis de normalidad y homogeneidad de varianza, se aplicaron las siguientes pruebas para el análisis inter e intra grupos: prueba T para muestras independientes, prueba T para muestras relacionadas, U de Mann-Whitney y prueba de rangos de Wilcoxon.

Los resultados obtenidos, determinaron, mejoras significativas, a favor del grupo experimental, en el contenido, sofisticación y estructura conceptual de la representación de problemas, y en el contenido y estructura conceptual de la planificación de estrategias. También se obtuvieron mejoras significativas en la toma de decisiones, mientras que el rendimiento en la acción de ataque no mejoró significativamente tras la intervención. Estos mismos resultados fueron obtenidos en diferentes investigaciones, en formación de jugadores, en los que fue aplicado un programa de supervisión reflexiva (García-González, 2011; Iglesias et al., 2005; Moreno et al., 2011; Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias, et al., 2008b).

De forma general, y a raíz de estos resultados, podemos afirmar, que la aplicación y desarrollo en tiempo real de juego, de un programa de supervisión reflexiva que incluya vídeo-feedback y cuestionamiento, estimula la capacidad de

análisis, ya que las jugadoras del grupo experimental, manifestaron un conocimiento táctico más avanzado, elaborado, sofisticado y organizado jerárquicamente. Estas mejoras del conocimiento táctico provocan una serie de adaptaciones y estructuras específicas almacenadas en la memoria a largo plazo, denominadas *actions plan profiles* y *current event profiles*, que son las encargadas de codificar, actualizar y modificar los perfiles de condición, tanto para la selección de la respuesta, como para la interpretación de eventos relevantes de la competición (McPherson y Kernodle, 2007; Verger y Lyle, 2009).

Por tanto, en deportistas de categoría de formación, y al objeto de optimizar la pericia cognitiva, se estima necesario complementar el entrenamiento y la competición con la aplicación de un programa de supervisión reflexiva que incluya vídeo-feedback y cuestionamiento (Williams, Ford, Eccles, y Ward, 2011). La eficacia de este tipo de programas de intervención se debe fundamentalmente a que los deportistas desarrollan un mayor conocimiento táctico, se anticipan a eventos, recuperan la mejor respuesta de la memoria a largo plazo, y en definitiva, seleccionan la respuesta más eficaz atendiendo a los objetivos del juego (Grehaigne, Wallian y Godbout, 2005). No obstante, más estudios de investigación son necesarios, para profundizar en el efecto que tiene el carácter inmediato de la supervisión reflexiva sobre todas las variables cognitivas que forman parte del sistema deportivo.

ABSTRACT

In the study of cognitive expertise and the skills related to the decision-making process, it is possible to find several variables that may interact to result into a concrete decision in a specific game situation. Within the cognitive psychology perspective, the study of response selection mainly focuses into the reasoning processes and thoughts related to the decision making that a player may develop in competition. Here the player's procedural knowledge about the sport, which is stored into his or her memory, is included (García-González, Araújo, Carvalho, y Del Villar, 2011).

The knowledge base of an athlete, in a situation of high tactical complexity, leads to some other cognitive processes such as attention, visual behavior, anticipation, response selection and its execution. On the other way round, the basis of knowledge is improved by the repetition and use of ability components such as anticipation, visual behavior and attention. On this way, and within the area of sports, there exists an obvious relationship between procedural knowledge and decision-making (MacMahon y McPherson, 2009). Consequently, in open sports, the development and improvement of procedural knowledge causes a higher decision-making quality, because players take into account more contextual factors at the moment of decision-making (Dodds, Henninger, Patton, Pagnano y Griffin, 2003).

In addition, these cognitive-decision-making capacities can be trained and on the same way, the activities taken to develop certain elements related to decision-making and to sport expertise are very relevant (Williamns y Ward, 2003). On a similar way, it is possible to find proposals remarking the importance of the use of formative strategies focusing the recognition of contextual factors in scientific literature. This is done by means of the analysis of tactical knowledge in competition, or by using videos to reinforce tactical knowledge (McPherson, 2008). In other words, the player is provided with experiences related to the tactical analysis of his or her very own decisions, in order to improve tactical knowledge and decision-making.

Dealing with this, it is established that the use of formative programs to improve tactical skills in players is important. The aim of it is that the players who use this program become more thoughtful, critical and get a more autonomous way of

thinking (Cushion, 2006). That is why, in initial stages of sport training, the development and application of reflexive supervision programs including video-feedback and questioning may be a useful tool to improve procedural knowledge and decision-making in game play (Chambers y Vickers, 2006).

This study was undertaken by 8 female volleyball players, distributed into two groups (experimental group, n=4; and control group, n=4), aged between 14 and 16 and with experience on federated practice from 3 to 6 years. The independent variable was "the reflexive supervision program, applied to real time play, based on the reflection of the own decision". The intervention program was characterized by the use of the players' analysis, departing from the very own decisions made by themselves, in order to identify the main reasons why they made their decisions in a specific moment in game. Dependent variables were procedural knowledge, decision-making and performance in attack actions. Within procedural knowledge and according to the moment in which the player has access to that knowledge (McPherson, 2000) there exists two expressions: problem representation, referred to the knowledge managed by the athlete to make a decision, and strategy planning, referred to the knowledge kept on an active way for further actions. This somehow determines future intentions. Both manifestations of procedural knowledge were evaluated departing from the interview in action proposed by McPherson and Thomas (1989) and McPherson (2000). Decision-making was defined as the process by which an athlete selects a game action among a number of different alternatives, and it was evaluated from "Game Performance Assessment Instrument" (GPAI) (Oslin et al., 1998), considering decision-making category. Performance in attack actions was defined as the final result of motor execution and its evaluation was undertaken taking into account the Team Sport Assessment Procedure (TSAP) (Gréhaigne et al., 1997), taking into account the category ball possession.

There were three different phases proposed into the design: Base Line, dealing with the 4 first matches of the season and which were used to create two balanced groups and to know the departing level of the female players when dealing with the study variables; Intervention Phase, made out of 11 games, where players from the experimental group, on a training context, undertook the reflexive supervision program; and finally, the Retention Phase, made out of the 4 first games of the

following season. This was used to test if the results achieved by the protocol were kept in time.

When dealing with the statistics, and after a first normality analysis and variance homogeneity, the following tests were applied in order to get inter and intra analysis of groups: independent-samples T-test, related-samples T-test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon signed-rank test.

Results proved significant improvements on the experimental group in concept content, concept sophistication, and concept structure of problem representation, and in concept content and concept structure of strategy planning. There were also significant results in decision-making, while performance in attack actions didn't improve on a significant way after this intervention. These very same results were achieved in different researches, in players in training, on whom a reflexive supervision program was applied (García-González, 2011; Iglesias et al., 2005; Moreno et al., 2011; Moreno et al., 2008b).

On a general way, and departing from these results, we can state that the application and development of a reflexive supervision program in real game play, including video-feedback and questioning, stimulates the capacity for analysis, because players on the experimental group showed a more advanced, elaborated, sophisticated and better hierarchically organized tactic knowledge. This improvement on tactic knowledge provokes a number of adaptations and specific structures stored on long-term memory, called actions plan profiles and current event profiles, which are in charge of coding, updating, checking and modifying the condition profiles, both for response selection as well as for the interpretation of relevant events in competition (McPherson y Kernodle, 2007; Verger y Lyle, 2009).

Consequently, when dealing with in training players, in order to improve their cognitive expertise, it is considered as very necessary to implement training and competition with the application of a reflexive supervision program including video-feedback and questioning (Williams, Ford, Eccles, y Ward, 2011). The efficiency of this kind of programs is because athletes develop a higher tactical knowledge, they anticipate to events, they recover the best response on their long-term memory, and definitively, they select the most effective response paying attention to the game

objective (Grehaigne, Wallian y Godbout, 2005). However, more research is needed in order to widen on the effect the immediate reflexive supervision has on all the cognitive variables which take part into the sport system.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	23
1.1. Rendimiento experto en el deporte	25
1.1.1. Variables determinantes de la pericia deportiva	26
1.1.2. Características del deportista experto	30
1.2. El conocimiento en el deporte	33
1.2.1. Adquisición del conocimiento experto en el deporte. La teoría de Anderson. Teoría cognitiva ACT-R	33
1.2.2. El conocimiento en el dominio del deporte	38
1.2.3. Relación entre conocimiento, toma de decisiones y ejecución de destrezas técnicas	45
1.3. Estudio de la toma de decisiones en el contexto deportivo	48
1.3.1. Estudio de la toma de decisiones desde una perspectiva cognitiva	48
1.3.1.1. Modelos que estudian la toma de decisiones como una habilidad cognitiva	58
1.3.1.2. La toma de decisiones en deportes colectivos. Voleibol	67
1.3.2. Estudio de la toma de decisiones desde una perspectiva ecológica	70
1.3.2.1. Teorías precursoras	70
1.3.2.2. Toma de decisiones y dinámica ecológica	75
1.4. Optimización de la toma de decisiones en el deporte	78
1.4.1. Bases generales del entrenamiento decisional	78
1.4.2. Modelos de enseñanza para el aprendizaje de la toma de decisiones	89
1.4.3. Estrategias de entrenamiento para la optimización de la toma de decisiones	97
1.4.3.1. Vídeo-Feedback	97
1.4.3.2. Cuestionamiento	102
1.4.3.3. Manipulación de condicionantes (constreñimientos)	104
1.4.4. Programas de supervisión reflexiva	109
1.4.4.1. Antecedentes de los programas de supervisión reflexiva	109
1.4.4.2. Programas de supervisión reflexiva en deportistas	112

1.5. Métodos e instrumentos para la evaluación del conocimiento, la toma de decisiones y el rendimiento	116
1.5.1. Cuestionarios	117
1.5.2. Protocolos verbales	123
1.5.3. Observación sistemática	128
1.6. El ataque como acción táctica determinante en voleibol	138
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	147
2.1. Objetivos	149
2.2. Hipótesis	150
3. MÉTODO	151
3.1. Participantes	153
3.2. Diseño	154
3.3. Variables	156
3.3.1. Variable Independiente	156
3.3.2. Variables Dependientes	158
3.3.2.1. Conocimiento Procedimental	158
3.3.2.2. Toma de Decisiones	159
3.3.2.3. Rendimiento	159
3.4. Instrumentos	160
3.4.1. Entrevista en la acción para la medición del conocimiento procedimental	160
3.4.2. Observación sistemática de la toma de decisiones	166
3.4.3. Observación sistemática del rendimiento en la acción de ataque	168
3.5. Procedimiento de investigación	169
3.6. Materiales	172
3.7. Análisis estadístico	172
3.7.1. Análisis previos	172
3.7.1.1. Análisis de normalidad	172
3.7.1.2. Análisis de homogeneidad de varianza	172
3.7.2. Análisis de grupos	173

3.7.2.1. Análisis descriptivo	173
3.7.2.2. Análisis de diferencias	173
3.7.3. Análisis individual	174
4. RESULTADOS	175
4.1. Análisis previos	177
4.1.1. Análisis de normalidad	177
4.1.2. Análisis de homogeneidad de varianza	178
4.2. Análisis por grupos	178
4.2.1. Análisis del conocimiento procedimental	178
4.2.1.1. Representación de problemas	178
4.2.1.2. Planificación de estrategias	187
4.2.2. Análisis de la toma de decisiones	195
4.2.3. Análisis del rendimiento	196
4.3. Análisis por sujeto	197
4.3.1. Sujeto número 1	197
4.3.2. Sujeto número 2	199
4.3.3. Sujeto número 3	201
4.3.4. Sujeto número 4	203
5. DISCUSIÓN	205
5.1. Conocimiento Procedimental	207
5.2. Toma de Decisiones	215
5.3. Rendimiento	219
5.4. Discusión en relación al programa de supervisión reflexiva	221
6. CONCLUSIONES/CONCLUSIONS	225
7. LIMITACIONES	231
8. PROSPECTIVAS	235
9. REFERENCIAS	239
10. ANEXOS	285
Anexo 1. Análisis de homogeneidad de varianza	287
Anexo 2. Análisis de normalidad de variables	293

1. INTRODUCCIÓN



1.1. RENDIMIENTO EXPERTO EN EL DEPORTE.

A nivel general, el estudio de la pericia trata de describir y explicar lo que distingue a los individuos que destacan en un dominio, de los que destacan menos en ese mismo dominio, área de conocimiento o actividad (Ericsson y Smith, 1991). Así, un experto es alguien que desempeña su trabajo en un nivel avanzado y que tiene abundante experiencia y conocimiento en un dominio concreto (Patel y Arocha, 1999, p. 129). Ello implica que la pericia es específica de un dominio particular de contenido o actividad: si alguien es experto en una especialidad médica, no conlleva que sea experto en otra especialidad médica. Esto sugiere que el experto ha de haber alcanzado un determinado nivel de edad para poder acumular esta enorme cantidad de conocimiento y experiencia, por lo que el experto, normalmente es un adulto con experiencia en un campo de actividad profesional (Gilar y Castejón, 2003).

En el deporte, el rendimiento experto es definido como la demostración de un nivel de rendimiento superior y consistente durante un período de tiempo (Starkes, 1993). Respecto a esta definición, parece obvio que para considerar a un deportista experto no es suficiente obtener un rendimiento elevado de forma puntual, sino que existe una exigencia de regularidad, trabajo y una correcta tutoría y supervisión técnica, unido a la voluntad del propio deportista por querer llegar a lo más alto, estando dispuesto para ello, a desplegar toda la dedicación y compromiso que fuera necesario (Ruiz y Sánchez, 1997).

Basándose en la estadística, Starkes (1993) planteó que un deportista experto era aquel que competía a nivel internacional y que su rendimiento correspondía, al menos dos veces a la desviación estándar por encima de la media. Aunque, como bien indica Moran (2004), esta visión estadística se queda un tanto limitada cuando estamos ante deportes minoritarios, proponiendo una definición de rendimiento experto mucho más acertada en el campo de la Actividad Física y del Deporte, definiéndolo como aquel deportista que posee un conocimiento específico sobre un tema determinado y que desarrolla una tarea específica con una destreza excepcional.

Ambos, conocimiento y destreza, pueden ser interpretados como dos factores fundamentales que influyen de manera significativa en el rendimiento deportivo (Thomas, 1994). Así por ejemplo, un rematador experto sería aquel que tiene un alto conocimiento sobre su deporte y sobre la fase de ataque, y además de esto, posee elevado bagaje técnico en la acción de remate.

1.1.1. VARIABLES DETERMINANTES DE LA PERICIA DEPORTIVA.

Dentro de la bibliografía científica hay multitud de investigaciones que se han preocupado por identificar los factores que contribuyen a la pericia y al rendimiento experto en el deporte. Con el intento de sintetizar los componentes fundamentales del rendimiento experto, Janelle y Hillman (2003) determinaron que la pericia deportiva en el deporte está basado en cuatro dominios fundamentales: fisiológico, técnico, cognitivo y emocional.

- **FISIOLÓGICO:** dentro de este dominio se incluyen distintos factores como son las características antropométricas del jugador, el metabolismo energético utilizado en cada deporte, cualidades físicas, distribución de las fibras musculares, capacidad aeróbica y anaeróbica, etc. (Willmore y Costill, 1999).
- **TÉCNICO:** se refiere al grado de coordinación sensoriomotriz a través del cual emergen patrones de movimientos refinados, eficientes y efectivos.
- **COGNITIVO:** dentro del cual se pueden establecer dos subdominios muy bien diferenciados:
 - *Conocimiento táctico:* que se define como el conocimiento que utiliza el deportista durante la acción de juego para la toma de decisiones, y su implicación, no sólo en la habilidad para determinar qué decisión es la más adecuada en una situación de juego determinada, sino también si esa decisión facilitará una ejecución de la forma más eficiente posible (McPherson, 2008).

- *Perceptivo decisional*: se refiere a que la interpretación de la información obtenida a través de las habilidades perceptivas, y su adecuación para una selección de respuesta efectiva, influyen en la velocidad y precisión de la toma de decisiones.
- EMOCIONAL: que se divide a su vez en dos áreas:
 - *Regulación emocional*: la capacidad para regular el nivel emocional puede afectar en gran medida al rendimiento deportivo.
 - *Técnicas psicológicas*: considerado como factor fundamental del rendimiento experto, incluyendo condiciones como la motivación, estrategias de consecución de objetivos, entrenamiento mental (práctica imaginada), etc.

Este último subdominio, referido a las técnicas psicológicas, influye en alguno de los dominios del rendimiento experto. El nivel de experiencia de los deportistas, determinará por un lado, las modificaciones a realizar en la preparación psicológica, y por otro, la mejora específica de cada uno de los dominios indicados anteriormente (Janelle y Hillman, 2003).

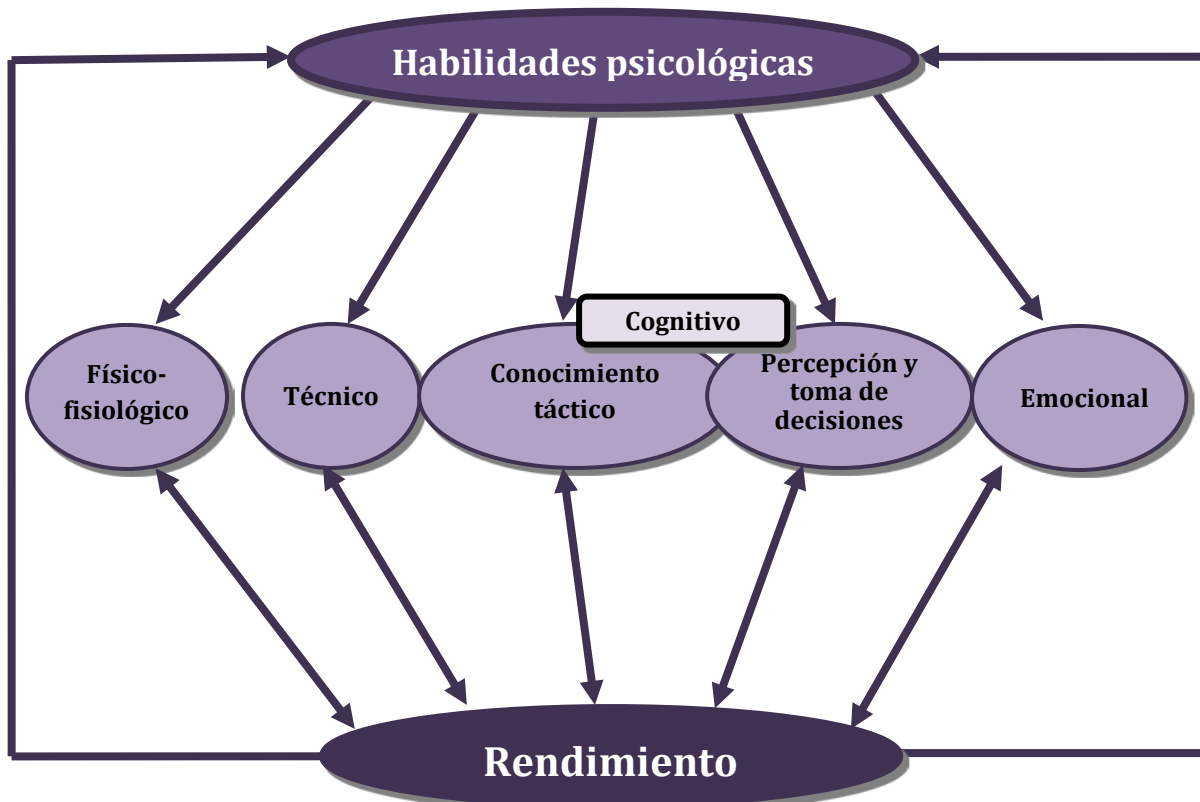


Figura 1. La naturaleza interactiva de los dominios de la pericia en el deporte (Janelle y Hillman, 2003, p. 25)

Los autores de esta clasificación recogen que uno de los principales problemas de las variables responsables del rendimiento experto en el deporte es su naturaleza interactiva en contexto de competición. Las investigaciones realizadas hasta ahora no han hecho referencia al estudio de los efectos de interacción entre los componentes del rendimiento deportivo, sino que han hecho un mayor hincapié en una orientación independiente de los factores determinantes del rendimiento experto en el deporte (Janelle y Hillman, 2003). Es por ello, por lo que en los últimos años han surgido estudios de investigación con el propósito de estudiar el rendimiento experto en el deporte desde un enfoque multidisciplinar, al objeto de conocer cuáles son las variables responsables de la pericia deportiva (Ruiz, Sánchez, Durán, y Jiménez, 2006; Saénz, Ibáñez, Giménez, Sierra, y Sánchez, 2005; Tenenbaum, 2003).

A este respecto, destacamos el estudio de Vanttinen, Blomqvist, Luhtanen, y Häkkinen (2010) que examinaron cómo el estado hormonal (“madurez”) está relacionado con las habilidades perceptivo-motoras generales. Midieron diferentes

variables, tales como, tiempo de reacción simple, visión periférica, coordinación óculo-manual y nivel de testosterona en sangre. Los resultados determinaron que las habilidades perceptivo-motoras mejoraron con la edad, además de tener una gran relación con los niveles de testosterona en sangre. Por otra parte, Royal et al., (2006) trataron de analizar cómo el nivel de fatiga, medida ésta a partir de la frecuencia cardiaca y de la concentración de lactato, influía sobre la precisión de la toma de decisiones en jugadores expertos de waterpolo, revelando los resultados, que los esfuerzos de alta intensidad, respecto a los de baja intensidad, inducían a una toma de decisión de mayor precisión. Recientemente, Afonso, Garganta, McRobert, Williams, y Mesquita (2012a) trataron de examinar el comportamiento táctico en defensa de jugadoras de voleibol de diferente nivel de pericia a partir del registro de su conocimiento táctico y de los movimientos oculares.

Por otro lado, Thomas (1994) estableció que la pericia deportiva está determinada por dos componentes: un componente cognitivo y un componente técnico. El primero de estos componentes, definido por el conocimiento y la toma de decisión, se refiere a la capacidad del deportista de seleccionar una acción entre una serie de alternativas, mientras que el segundo componente, las destrezas técnicas, hace referencia a los procesos de ejecución de la acción y determina la calidad de la acción motriz, midiéndose en términos de distancia, tiempo y precisión (Del Villar, Iglesias, Moreno, Cervelló y Ramos, 2003). Considerando ambos componentes de la pericia deportiva, un rematador en voleibol, además de tener un alto conocimiento sobre su deporte y un elevado bagaje técnico en la acción de ataque, debería seleccionar la mejor opción de juego en función de las circunstancias presentes en el entorno. A este respecto, la pericia deportiva depende tanto del desarrollo de los factores cognitivos como de la precisión y eficacia en la ejecución de las destrezas técnicas (Williams, Davids, Burwitz y Williams, 1993).

De acuerdo con los componentes de la pericia deportiva, la importancia que otorguemos a cada uno de ellos dependerá del tipo de actividad que estemos tratando, ya que aquellos deportes que están compuestos en su mayoría por habilidades abiertas y en los que es necesario la toma de decisiones en un entorno

totalmente cambiante, las destrezas cognitivas serán de vital importancia, mientras que aquellas modalidades deportivas que se caracterizan por ser cerradas, la ejecución de las destrezas técnicas serán más importantes (McPherson, 2008; Thomas, 1994). En este sentido, Baker, Côte, y Deakin (2005) establecieron que en deportes de carácter abierto como voleibol, baloncesto y hockey, el rendimiento deportivo se resiente como consecuencia de un error en la toma de decisiones, mientras que en deportes individuales como triatlón esta relación entre toma de decisiones y rendimiento deportivo no está tan clara.

1.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL DEPORTISTA EXPERTO.

Estudiar al sujeto considerado experto ha supuesto en enfoque metodológico de investigación que ha aportado información relevante para descifrar aspectos relacionados con el rendimiento deportivo. Una gran cantidad de estudios de investigación se han realizado bajo el paradigma experto-novel, con el propósito de analizar las características que diferencian a los sujetos experimentados de los noveles, intentando identificar las claves del comportamiento experto en el deporte.

De este modo, en el dominio deportivo, considerado como un sistema complejo donde se combina conocimiento y técnica (Thomas, French, y Humphries, 1986), la capacidad y experiencias previas del individuo aportarán una mayor precisión a la hora de seleccionar la respuesta más adecuada en cada momento, siendo la experiencia en este sistema deportivo un factor de una enorme relevancia.

En esta línea de trabajo, en la literatura científica se encuentran diferentes investigaciones que han descrito las características cognitivas (conocimiento y toma de decisiones), perceptivo-cognitivas y de ejecución de los deportistas expertos (Abernethy, 1993; Iglesias, García-González, García, León, y Del Villar, 2010; Moran, 2004; Muller, Abernethy, y Farrow, 2006; Oslin y Mitchell, 2006; Paulo, Afonos, y Mesquita, 2009; Ruiz y Arruza, 2005; Ruiz et al., 2006; Starkes, Helsen, y Jack, 2001; Takeuche e Inomata, 2009):

- Los deportistas expertos lo son exclusivamente en su deporte, manifestándose su nivel de pericia solamente en aquellos instrumentos que han sido diseñados de forma específica para valorar la tarea en la que son expertos.
- Poseen un conocimiento declarativo y procedimental superior, así como un conocimiento más organizado, estructurado y jerarquizado, lo que les permite buscar las informaciones más ricas y significativas, dando lugar a una toma de decisiones más rápida y precisa.
- Los deportistas expertos poseen habilidades metacognitivas superiores a los no deportistas o inexpertos, de tal manera que son capaces de predecir mejor las consecuencias de sus acciones, analizar mejor sus actuaciones, controlar y mejorar sus procesos de solución.
- Detectan y localizan mejor la información relevante de su deporte, como son las acciones de sus oponentes, de los objetos o de las situaciones, dejando en un segundo plano aquellas que son irrelevantes, llevándoles a trabajar con una economía mental y operacional.
- Son más sensibles al reconocimiento de los patrones de juego, y solucionan antes y de forma más eficaz los problemas que surgen en las situaciones que se les presenta en su deporte, comprendiendo con rapidez lo que sucede y las diferentes posibilidades de solución que el juego ofrece.
- Los deportistas expertos tienen una mayor comprensión y autocontrol de sus propios procesos mentales, resultando ser menos afectados por los estados emocionales, ya que son capaces de asumir los efectos de distintas situaciones de riesgo que provocan ansiedad, viéndose menos afectados por estas circunstancias.
- Muestran la capacidad de evaluar de forma detallada y sistemática sus actuaciones y rendimiento, conociendo sus razones y gestionando estrategias de mejora a distintos niveles.

- Poseen un nivel de realización técnica y de condición física muy refinado, consecuencia de un alto grado de entrenamiento que les permite dominar los procedimientos de actuación de forma eficaz y eficiente, consiguiendo de esta manera un autocontrol superior de la táctica.

En definitiva, los deportistas expertos poseen un conocimiento declarativo y procedimental superior, utilizando este conocimiento de forma más eficaz para identificar, recordar y manipular la información relevante, lo que les va a permitir ser más rápidos y precisos en el proceso de toma de decisiones (Hambrick y Meinz, 2011; Helsen y Starkes, 1999; Vaeyens, Lenoir, Williams, Mazyn, y Philippaerts, 2007; Ward y Williams, 2003). Además, poseen mejores destrezas de anticipación, ya que tienen la capacidad suficiente para predecir acontecimientos futuros.

En cuanto a los tipos de conocimiento desarrollados, los estudios han llegado a determinar, que los noveles difieren con los expertos, tanto en el conocimiento declarativo, como en el conocimiento procedimental, condicional y estratégico (Abernethy, Thomas y Thomas, 1993; Doods, Griffin y Placek, 2001; McPherson, 1994). Por todo ello, los jugadores con mayor nivel de experiencia, poseen una mayor cantidad de nodos en su conocimiento y más links entre estos nodos, siendo su estructura más jerarquizada y accesible, además de ser más rápidos, precisos y automáticos en su proceso cognitivo (Lorains, Ball, y MacMahon, 2013). Aportan soluciones a los problemas de forma más compleja, utilizando diferentes modos de resolverlos, atendiéndolos en mayor profundidad que los noveles, que responden a los problemas considerando las características más superficiales (Stenberg y Horvath, 1995).

1.2. EL CONOCIMIENTO EN EL DEPORTE.

1.2.1. ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO EXPERTO EN EL DEPORTE. LA TEORÍA DE ANDERSON. TEORÍA COGNITIVA ACT-R.

La Teoría ACT-R (Adaptive Control of Thought, Rational) (Anderson et al., 2004) se sustenta en tres elementos fundamentales: análisis racional, la distinción entre memoria declarativa y memoria procedimental, y una estructura modular, en la cual, los componentes se comunican mediante memorias intermedias o *buffers* (para una revisión, Anderson et al., 2004). De acuerdo con el análisis racional, cada componente de la arquitectura cognitiva es optimizada respecto a las demandas que provienen del entorno. Si lo que queremos saber es cómo un elemento de la arquitectura cognitiva funciona, primero debemos conocer como este elemento en particular se comporta de manera óptima en el entorno. Un ejemplo de este principio está presente en el acto de selección que plantea el modelo ACT-R. Cuando hay que elegir entre qué estrategia emplear o qué elemento de la memoria recuperar, la ACT-R tomará aquella que tenga una mayor utilidad, correspondiendo con la opción que tenga menos costes y una alta probabilidad de éxito.

El principio del análisis racional puede ser también aplicado a tareas de conocimiento. Mientras que la experiencia da forma a las estructuras cognitivas, el aprendizaje moldea el conocimiento, y posibilita parte del proceso de adquisición del conocimiento. Además, el proceso no solo está centrado en la adquisición de conocimiento, sino que también el aprendizaje tiene por objetivo la búsqueda de la mejor solución.

El segundo principio de ACT-R es la distinción entre conocimiento declarativo y conocimiento procedimental. El modelo ACT-R hizo una separación de la memoria en declarativa y procedimental, las cuales tienen sus propios mecanismos de representación y aprendizaje. La memoria procedimental almacena producciones que directamente pueden ser empleadas en la situación actual. Cada

una de estas producciones mantiene un valor útil de activación que permite realizar un seguimiento del éxito en el pasado. Sin embargo, la memoria declarativa es una memoria pasiva, por lo que estamos ante un conocimiento, que para poder acceder a él, tiene que ser solicitado explícitamente. Los elementos en la memoria declarativa tienen un valor de activación que permite realizar un seguimiento de su uso en el pasado, y así poder optimizar pensamientos que puedan llegar a quedar en el olvido. La memoria declarativa hace las funciones de la memoria de trabajo, por lo que no es necesario tener una memoria de trabajo separada. Como consecuencia de que el modelo ACT-R utiliza valores de activación y de utilidad, además de representaciones simbólicas, llega a ser una arquitectura cognitiva híbrida.

El tercer elemento importante del modelo ACT-R es su estructura modular. El sistema de producción, formado por el núcleo de la arquitectura cognitiva, no puede acceder arbitrariamente a ninguna información sin una comunicación previa con otros sistemas a través de las memorias intermedias (*buffer*). Por ejemplo, si el módulo visual atiende a una nueva información, esta información visual es colocada en el *buffer* visual, para que posteriormente pueda ser utilizada por una regla de producción. A pesar de que este principio limita el poder de una regla de producción, esto hace que cada módulo, para completar su proceso sea necesario que esté en paralelo con otros módulos.

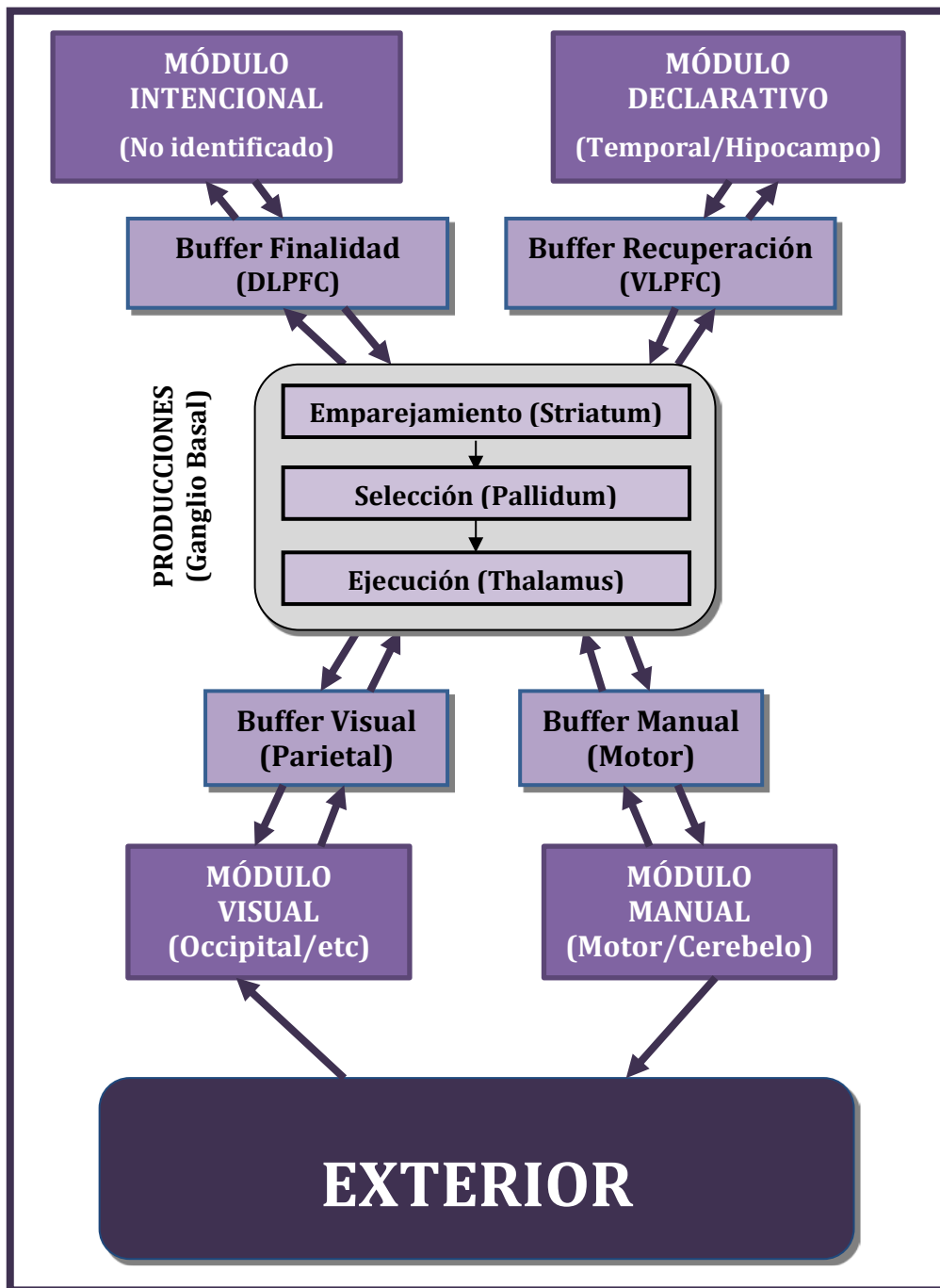


Figura 2. Organización de la información en el modelo ACT-R 5.0 (Anderson et al., 2004, p. 1037)

La arquitectura cognitiva del modelo ACT-R está compuesta por una serie de módulos (visual, manual, declarativo y de finalidad), procesando cada cual un tipo de información diferente. El módulo visual identifica los objetos que se encuentran dentro del campo visual; el módulo manual controla el movimiento de las manos; el módulo declarativo recupera la información desde la memoria y el módulo de finalidad mantiene el registro de los objetivos e intenciones. La coordinación de

todos y cada uno de estos módulos es alcanzada a partir de un sistema de producción central. Este sistema de producción central no es sensible a toda la actividad de los módulos, sino que solamente puede responder a una cantidad limitada de información que es depositada en las memorias intermedias (*buffer*). Por ejemplo, las personas no son conscientes de toda la información que se encuentra disponible en el campo visual, sino que solamente son conscientes del objeto al que están prestando atención. Igualmente, los individuos no somos conscientes de toda la información que tenemos almacenada en la memoria a largo plazo, sino que solo somos conscientes de lo que hemos recuperado en el momento actual. Así, las memorias intermedias (*buffer*) de cada uno de los módulos transmiten información de ida y vuelta al sistema central de producción. El núcleo central del sistema de producción puede reconocer patrones en estas memorias intermedias (*buffer*) y hacer cambios en los mismos, como por ejemplo, cuando se hace una petición para realizar una determinada acción en el *buffer* manual. Por tanto, la información de estos módulos está en gran parte encapsulada, estableciéndose la comunicación entre los módulos a través de la información que se encuentra disponible en las memorias intermedias (*buffer*) (para una revisión, Anderson et al., 2004).

El elemento central del modelo ACT-R es la existencia de memorias intermedias (*buffer*), que actúan como vínculos de unión entre la información recibida del entorno y el núcleo central de procedimiento, situándose tales memorias intermedias en regiones corticales. El *buffer* de finalidades está asociado con el cortex pre-frontal dorso-lateral (DLPFC), cuyas asociaciones neuronales son muy complejas (para una revisión Anderson et al., 2004). El *buffer* de recuperación está asociado con el cortex pre-frontal ventro-lateral (VLPFC) y mantiene información recuperada de la memoria declarativa a largo plazo. Esta distinción entre DLPFC y VLPFC es el resultado de un gran número de resultados científicos (para una revisión de neurociencia Anderson et al., 2004). El *buffer* manual es el responsable del control de la actividad de las manos y está asociado a las áreas corticales somatosensoriales dedicadas al control y seguimiento del movimiento de la mano. El *buffer* visual asociado con la parte dorsal del sistema visual, rastrea objetos y señales, y su contenido representa el producto de un proceso complejo

de percepción visual y del sistema atencional. Igualmente, los contenidos del *buffer* de recuperación son determinados por un proceso complejo de memoria (Anderson et al., 2004).

El modelo ACT-R establece una teoría de cómo estas memorias intermedias o *buffers* interactúan para determinar la cognición humana. El ganglio basal y las conexiones asociadas son los encargados de implantar reglas de producción en el modelo ACT-R. Las áreas corticales correspondientes a las memorias intermedias en el cuerpo estriado, parten del ganglio basal que ejecuta patrones de reconocimiento. Por tanto, el ganglio basal es el encargado de producir reglas de procedimiento a través del cuerpo estriado (*striatum*) sirviendo de función de reconocimiento de patrones.

Así, el ganglio basal produce reglas de procedimiento mediante el cuerpo estriado, ejerciendo una función de reconocimiento de patrones. El *pallidum* sirve como resolución de conflictos sobre las producciones, mientras que el *thalamus* se encarga de controlar la ejecución de la producción de acciones. Debido a que las reglas de producción están presentes en la memoria de procedimiento del modelo ACT-R, esto hace que los ganglios basales favorezcan el aprendizaje procedimental. Una importante función que tienen las reglas de producción, es la actualización de las memorias intermedias o *buffers* dentro de la arquitectura cognitiva ACT-R.

La arquitectura cognitiva del modelo ACT-R admite una mezcla de procesamientos paralelos y seriales. Dentro de cada módulo hay una gran cantidad de paralelismos. Por ejemplo, el módulo visual está simultáneamente procesando toda la información disponible en el campo visual, mientras que el sistema declarativo está ejecutando una búsqueda paralela en respuesta a una petición de recuperación. Además, los procesos dentro de cada módulo pueden ir en paralelo o de forma asincrónica. Sin embargo, existen dos obstáculos "*chunk*" dentro del sistema. El primer problema está en que cualquier *buffer* es limitado a una unidad simple declarativa de conocimiento, por lo que un único objeto puede ser recuperado dentro del campo visual. El segundo problema está en que una sola producción individual es seleccionada en cada ciclo.

La idea central del modelo cognitivo ACT-R reside en la importancia que se da al núcleo central de procedimiento. El hecho de existir una serie de módulos que actúan de manera independiente daría una idea fragmentada de la cognición humana, si no fuera por la existencia de la información que depositan en las memorias intermedias (*buffer*). El núcleo central de producción detecta la información de cada *buffer* y decide qué hacer para alcanzar un comportamiento adecuado (Anderson et al., 2004).

1.2.2. EL CONOCIMIENTO EN EL DOMINIO DEL DEPORTE.

A partir de la Teoría descrita anteriormente, Anderson et al. (2004) estructuraron el conocimiento en declarativo y procedimental, refiriéndose esta distinción a un dominio general del deporte y no de forma específica.

El *conocimiento declarativo* es definido como el conjunto de atributos y características que decimos de un objeto, suceso o idea (Anderson, 1987). Se identifica como “*saber qué*”, siendo la información que podemos recordar exactamente como fue memorizada (McPherson, 1994; Thomas y Thomas, 1994). En el caso del voleibol, el conocimiento de las dimensiones de la cancha de juego, las posiciones de los jugadores y las características del balón, son datos que configuran un tipo de conocimiento declarativo. El conocimiento declarativo se estructura a partir de una red de proposiciones consistentes en nudos y conexiones. Cada nudo se identifica con un concepto y cada conexión con una unión entre conceptos. De esta manera, tener más conocimiento declarativo supondría obtener redes semánticas con mayor cantidad de nudos y conexiones.

El *conocimiento procedimental* hace referencia al conocimiento sobre cómo actuar y hacer las cosas, identificándose como “*saber cómo*”. Se trata de una descripción sobre cómo hacer algo (Abernethy et al., 1993; Anderson, 1987; Chi, 1978; McPherson, 1994, Thomas, 1994; Thomas y Thomas, 1994). La expresión “*haciéndolo*” (“doing it”) ha sido utilizada en el deporte para describir el conocimiento procedimental (Magill, 1993), y es conceptualizado como sistemas de producción “si/entonces” (McPherson y Thomas, 1989; Thomas y Thomas,

1994) o como un conjunto de reglas disponibles para acometer la solución de problemas (Ruiz y Arruza, 2005). El conocimiento procedimental incluye la selección apropiada de la respuesta dentro del contexto de juego (McPherson y French, 1991). En voleibol, el conocimiento procedimental está representado por procedimientos de actuación, tales como ubicarse en una zona determinada del campo para defender un ataque del contrario ante un bloqueo mal formado u orientar el balón de saque hacia determinadas zonas del campo contrario que se encuentran menos cubiertas. Aún así, es importante señalar que la definición del conocimiento procedimental resulta complicada en la pericia motora, porque tal y como indican Abernethy et al. (1993): *“la descripción del conocimiento procedimental es complicada porque el conocimiento del “cómo” podría referirse, indistintamente, a la selección de la respuesta o a su ejecución. En las tareas motrices de alta estrategia, como el ataque en voleibol, la toma de decisiones podría tener procedimientos, así como la ejecución técnica también podría tener procedimientos. En las tareas motrices de baja estrategia, el conocimiento procedimental puede estar relacionado ampliamente con la ejecución técnica (y una vez aprendida es reproducible idénticamente), mientras que en los deportes de alta estrategia el conocimiento procedimental puede relacionarse, tanto con la selección de la respuesta como con la ejecución”* (p. 324).

Autores como Anderson (1982), consideran necesario una base de conocimiento declarativo para el desarrollo de estructuras más complejas de conocimiento procedimental, ya que en la iniciación deportiva, cuando los alumnos se inician en una determinada modalidad deportiva, poseen un nivel muy reducido de conocimiento declarativo, lo que hace que las decisiones tomadas en el juego carezcan de calidad. Como consecuencia de la experiencia, los sujetos van poniendo en estrecha relación ambos tipos de conocimiento, desarrollando así su competencia motriz (Ruiz, 1995).

Por otro lado, McPherson (2008) habla de un tipo de conocimiento que está íntimamente relacionado con la táctica y con las habilidades cognitivas, formando una base de conocimiento específico del deporte. Este conocimiento táctico abarca toda la estructura de conocimiento de un deportista (conocimiento de patrones

ofensivos y defensivos, competiciones pasadas, etc.) y que es almacenado en la Memoria a Largo Plazo (LTM). Partes concretas de este conocimiento táctico son empleadas durante la competición para determinados propósitos tácticos, por lo que la decisión que observamos de un deportista en un contexto real de juego es solamente una parte de los procesos racionales empleados en la competición (McPherson, 2008).

Varios estudios han examinado el comportamiento táctico del deportista, determinando los resultados que la conducta táctica puede variar en función del tipo de deporte, la finalidad de la tarea o la situación de juego. En el caso del voleibol, la habilidad de interpretar las tendencias del oponente en el saque pueden llevar o no a una precisión en la recepción. Por otro lado, la decisión de hacer un remate en diagonal, puede o no acertar con la ejecución de esta acción. Por tanto, hay una clara diferencia entre ser capaz de decidir qué hacer, y ser capaz de llevar a cabo la decisión (McPherson. 2008).

Con el fin de conocer el conocimiento táctico de un deportista, sería fundamental medir lo que ellos saben sobre su deporte, o lo que es lo mismo, la base de conocimiento de un deporte específico. Esta base de conocimiento de un deporte específico pueden ser pensamientos representados por un sistema especializado en unidades de información (o conceptos) que son almacenados en la Memoria a Largo Plazo (LTM), a los cuales se accede cuando es necesario. El conocimiento táctico debe también contener habilidades cognitivas que ayuden al deportista a leer y comprender patrones de juego, así como recopilar información acerca de su oponente. Por tanto, para optimizar las habilidades cognitivas, es fundamental hacer una actualización durante la competición de las tendencias particulares del oponente (McPherson, 2008).

Solamente una parte del conocimiento táctico que está almacenado en la Memoria a Largo Plazo (LTM) es usado para la resolución de un problema motor. Por ejemplo, un individuo que se inicia en una actividad deportiva como el voleibol, tan solo se preocupa de finalidades generales como pasar el balón por encima de la red, sin hacer ninguna otra consideración. Sin embargo, un jugador más avanzado se preocupa de seleccionar un tipo de ataque u otro, basándose en

finalidades más específicas, como la ubicación del equipo oponente en la defensa de primera y segunda línea. Por tanto, el conocimiento táctico, en deportistas de mayor nivel de pericia, está representado por una serie de finalidades específicas con una variedad de soluciones, derivadas de las condiciones específicas del entorno y del conocimiento que se tenga del oponente (McPherson, 2008).

Para analizar el conocimiento táctico, McPherson y sus colaboradores (McPherson y Thomas, 1989; McPherson, 1999a, 1999b, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McPherson y MacMahon, 2008), examinaron el pensamiento del deportista en una variedad de contextos de juego. Todas las investigaciones ilustran el conocimiento que un deportista emplea cuando está realizando una acción técnica. Cada pensamiento del deportista es analizado de acuerdo a cinco categorías conceptuales: finalidad, condición, acción, regulatorios y do. Cuando el pensamiento del deportista es categorizado como *finalidad*, se refiere a la intención táctica o al propósito de una acción seleccionada. Por ejemplo, en voleibol, verbalizaciones como “ganar el punto” o “intentar atacar sobre la línea” reflejan finalidades y objetivos del juego. Sin embargo, verbalizaciones como “intentar atacar por la zona de la peor bloqueadora” son vinculadas a finalidades más específicas.

Los deportistas emplean conceptos de *condición* para describir bajo qué condiciones específicas aplican una determinada acción. Los conceptos de condición deben contener claves explícitas del entorno de juego, al igual que claves implícitas disponibles a través de los análisis tácticos o recuperaciones de la Memoria a Largo Plazo (LTM). En voleibol, verbalizaciones como “el bloqueo se ha ido muy a la varilla” hacen referencia a condiciones de contrarios, mientras que verbalizaciones como “la colocación iba muy pegada a la red” son ligadas a condiciones de compañeros. Los conceptos de *acción*, hacen referencia a los elementos técnicos que pueden desarrollarse en una situación determinada para conseguir objetivos tácticos (“finté hacia 2”). Los conceptos *regulatorios* reflejan una valoración que hace el deportista de su propia acción y especifica si la acción ha sido llevada correctamente o no (“el ataque se fue fuera”) y por último, los

conceptos “do” reflejan como se ha ejecutado una acción en términos de etiquetas mecánicas (“en el ataque, tengo que coger el balón en el punto más alto”).

Una vez que los conceptos han sido identificados, pueden ser examinados en amplitud (totalidad o variedad) y profundidad (nivel de calidad), así como también las uniones entre conceptos. De forma conjunta, los estudios indican, que independientemente del nivel competitivo, todos los deportistas tienden a mostrar finalidades que pueden llegar a ser más variadas o especializadas en función del nivel de pericia deportiva. Por ejemplo, en voleibol, los jugadores de un nivel más avanzado emplean pocas finalidades de ejecución y más finalidades tácticas que envuelven al oponente. También, las soluciones a los problemas llegan a ser más tácticas por la expresión de conceptos de condición y acción más sofisticados y variados (McPherson y Kernodle, 2007; Moreno, Moreno, Ureña, García-González, y Del Villar, 2008).

La combinación de diferentes tipos de conceptos (finalidad, condición, acción, regulatorios y “do”) crean perfiles más complejos en la Memoria a Largo Plazo (*actions plan profiles* y *current event profiles*) que son desarrollados con la pericia deportiva. Los *actions plan profiles* son habilidades cognitivas que permiten hacer un seguimiento de las condiciones actuales del entorno (posición del oponente, patrones de coordinación del oponente, tendencias del oponente) para tomar una decisión lo más precisa posible. Por ejemplo, un atacante en voleibol, puede dirigir su éxito hacia las características del bloqueo del equipo contrario o bien hacia las características de la defensa en segunda línea. En esta situación, el atacante ha construido un perfil que dirige la selección de su acción entre realizar una finta detrás del bloqueo, conseguir block-out o realizar un ataque potente hacia una zona determinada del campo.

Los *current event profiles* son comandos tácticos que orientan la construcción y modificación constante de conceptos importantes a tener en cuenta durante las acciones, y que son construidos a partir de competiciones pasadas o experiencias previas (McPherson, 2008; McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McPherson y MacMahon, 2008).

En definitiva, tanto los *actions plan profiles* como los *current event profiles* son adaptaciones almacenadas en la memoria a largo plazo, de tal modo, que en el momento de decidir en una situación real de juego, un deportista experto decide mejor que un deportista inexperto debido a estas dos adaptaciones especializadas en la Memoria a Largo Plazo (MLP) (McPherson y Kernodle, 2007; McPherson, 2008; McPherson y MacMahon, 2008).

Basándonos en investigaciones precedentes, ambos constructos de la memoria a largo plazo evolucionan de unidades de información más pequeñas a experimentar un mayor desarrollo, primero de los *action plan profiles*, seguido por los *current event profiles*, para posteriormente haber un refinamiento y asociación de ambos perfiles (French y McPherson, 2004; McPherson y Kernodle, 2003).

La siguiente tabla ilustra como emergen las adaptaciones tanto en los *action plan profiles* como en los *current event profiles* a medida que se incrementa la pericia deportiva en tenis (McPherson y Kernodle, 2007).

Tabla 1. Ejemplos ilustrativos de cómo los constructos de la Memoria a Largo Plazo y las estrategias especializadas se desarrollan con el incremento de la pericia

Nivel	Condiciones sobre oponente	Estrategias especializadas
1	Las condiciones sobre el oponente no son reflejadas en la Representación de Problemas.	No hay ningún tipo de control sobre el oponente, por lo que no existen estrategias generales o especializadas.
2	Las condiciones sobre el oponente reflejan un análisis débil o general; declaraciones que contienen conceptos débiles sobre el oponente.	Ocasionalmente se controla al oponente; las habilidades cognitivas están ocasionalmente relacionadas con el conocimiento.
3	Condiciones sobre el oponente respecto a su posición en la cancha y/o su golpeo principal; enunciados que evidencian unos action plan profiles rudimentarios.	Se controla la posición del oponente, así como sus golpes; conceptos sobre el oponente asociados a la selección de golpes.
4	Las condiciones sobre la posición del oponente y sobre las tendencias de golpeo son actualizadas; condiciones sobre el oponente que emergen desde los <i>action plan profiles</i> y <i>current event profiles</i> ; estos perfiles pueden llegar a ser más tácticos e incluso estar asociados a otros perfiles (e.g. sobre su propia conducta).	Análisis, tanto de la posición del oponente como de las tendencias de golpeo para actualizar perfiles y desarrollar patrones tácticos; las estrategias están altamente especializadas y pueden ser asociadas a otras estrategias en otros perfiles.
5	Las condiciones sobre el oponente son altamente tácticas y basadas en el conocimiento previo del estilo de juego de otros oponentes; los <i>action plan</i> y <i>current event profiles</i> llegan a ser más tácticos e incluso vinculados con otros perfiles (e.g. sobre el estilo de juego y preferencias).	Igual que el nivel 4: el perfil del oponente es empleado para anticipar conductas tácticas del adversario.

El nivel representa las distintas etapas de la pericia (1=nivel más bajo; 5= nivel más alto).

En definitiva, los deportistas de mayor nivel de pericia deportiva, en relación con los de un nivel intermedio o principiantes, utilizan tanto los *action plan profiles* como los *current event profiles* para procesar información y tomar decisiones según avanza la competición, mostrando una representación de problemas más avanzada, con finalidades específicas, lo que les permite desarrollar mejores patrones tácticos y soluciones a sus objetivos y propósitos (McPherson y Kernodle, 2007).

1.2.3. RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTO, TOMA DE DECISIONES Y EJECUCIÓN DE DESTREZAS TÉCNICAS.

De forma general, la investigación en torno a la pericia deportiva, ha hecho en mayor medida una orientación independiente de cada uno de sus componentes, si bien, en la literatura científica podemos encontrar estudios que han tratado de avanzar en la comprensión de la relación que existe entre conocimiento, toma de decisiones y ejecución de la acción, así como conocer la influencia que tienen unos sobre otros.

En esta línea de trabajo, French y Thomas (1987) examinaron la relación que existe entre el conocimiento y el desarrollo destrezas técnicas en jóvenes jugadores de baloncesto. Para ello, se comparó a dos grupos de jugadores de diferente nivel de pericia, considerando los componentes individuales del rendimiento en baloncesto (control del balón, toma de decisiones y ejecución motriz), el conocimiento en el deporte específico, la destreza en el dribling y la destreza en el tiro. El análisis correlacional determinó que el conocimiento en baloncesto estaba relacionado con la destreza en la toma de decisiones, además de jugar un papel fundamental en el rendimiento en deportistas.

En esta misma línea, Iglesias, Moreno, Santos-Rosa, Cervelló, y Del Villar (2005) en baloncesto y, Moreno, Moreno, Iglesias, García-González, y Del Villar (2006) en voleibol, analizaron en sus estudios la relación entre conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento en jóvenes jugadores. En ambos estudios, los resultados revelaron tres correlaciones positivas y significativas: a) conocimiento procedimental y experiencia, b) experiencia y rendimiento en juego y c) conocimiento procedimental y rendimiento en juego, de tal forma que, a medida que se incrementaban el conocimiento y la experiencia mejor rendimiento se mostraba.

Con el propósito de evidenciar la influencia de la variable experiencia sobre la resolución de problemas en la acción de bateo en béisbol, McPherson (1993a) llevó a cabo un estudio de investigación con un total de 24 jugadores, de los cuales 12 eran noveles y los otros 12 eran expertos. Todos los participantes del estudio

observaron diferentes acciones de bateo mediante una grabación en video. El propósito fue comprobar cómo la experiencia influía en la toma de decisiones durante las diferentes situaciones simuladas. Los resultados revelaron que los jugadores expertos resolvían de mejor manera las situaciones planteadas, modificando sus decisiones en base a las características del lanzamiento de la bola.

En tenis, Nielsen y McPherson (2001) analizaron el desarrollo de habilidades cognitivas y motoras. Doce jugadores de tenis, expertos y noveles, fueron grabados en vídeo durante competiciones individuales. Cada jugador fue valorado sobre tres componentes de habilidad diferente en las acciones de servicio y golpeo desde el fondo: habilidades de control, habilidades de decisión y habilidades de ejecución de la respuesta. Los resultados indicaron que ambos grupos controlaban sus servicios, aunque los expertos realizaron más selecciones tácticas y más ejecuciones eficaces que los noveles, mostrando por tanto, un mayor rendimiento. Respecto al golpeo desde el fondo, los expertos generaron más movimientos y más control, además de una mayor cantidad de selecciones tácticas exitosas que los noveles. Por tanto, los jugadores expertos mostraron un mejor comportamiento táctico y más consistente que los jugadores noveles.

Bajo este mismo planteamiento, y empleando el instrumento de observación sistemática del comportamiento del jugador de tenis en competición (Nielsen y McPherson, 2001), Del Villar, García-González, Iglesias, Moreno, y Cervelló (2007) analizaron la toma de decisiones y la ejecución, tanto del servicio como del resto de golpes, en una muestra de tenistas españoles expertos y noveles. Los resultados confirmaron las diferencias existentes entre expertos y noveles, en las variables toma de decisiones y ejecución de la acción, concluyendo que los jugadores expertos, respecto a los noveles, muestran una mayor capacidad para tomar decisiones adecuadas, seleccionando respuestas más tácticas, siendo capaces de realizar igualmente con mayor eficacia ejecuciones forzadas al adversario.

Por su parte, García-González, Moreno, Moreno, Iglesias, y Del Villar (2009) analizaron la relación que existe entre variables cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) y de ejecución en jugadores de tenis con distinto nivel de pericia. El

análisis correlacional indicó una asociación significativa y positiva entre el conocimiento procedimental y las variables decisionales y de ejecución.

Igualmente, Murray (1991) examinó las diferencias en cuanto a los componentes decisionales y de ejecución en la acción de bloqueo en dos grupos de deportistas con diferente nivel de experiencia. Los resultados indicaron que aquellos jugadores con mayor experiencia seleccionaban mejor las posiciones iniciales en bloqueo, tomaban mejores decisiones a la hora de realizar los desplazamientos en bloqueo y ejecutaban los mismos con mayor eficacia.

Del análisis de los estudios indicados anteriormente, se concluye que existe una clara relación entre conocimiento y toma de decisiones, estando el proceso de selección de la respuesta mediatizado por las estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria, teniendo todo ello un efecto positivo sobre el rendimiento deportivo.

1.3. ESTUDIO DE LA TOMA DE DECISIONES EN EL CONTEXTO DEPORTIVO.

Dentro del estudio de la toma de decisión en el deporte, podemos encontrar diferentes aproximaciones que aportan modelos de investigación junto con teorías explicativas, que aunque sean diferentes, tratan de explicar el mismo proceso. En este apartado nos vamos a centrar fundamentalmente en dos aproximaciones: por un lado, la toma de decisiones estudiada desde el enfoque de la psicología cognitiva, y por otro, el estudio de la toma de decisiones desde la perspectiva de la dinámica ecológica.

La psicología cognitiva entiende que el individuo es consciente de sus comportamientos, y que el conocimiento que tiene almacenado en la memoria le permite extraer información, decidir y ejecutar conscientemente. Asimismo, el sujeto procesa información y la almacena para ser utilizada en futuras actuaciones. Por otro lado, la perspectiva de la dinámica ecológica entiende la adquisición de la destreza como el resultado de la interacción entre el sujeto y el entorno. Desde este punto de vista, los sistemas complejos están compuestos por varios componentes, interactuando cada uno de ellos de una manera diferente con el entorno. Ambas perspectivas comparten un mismo objetivo: entender, comprender y explicar el proceso decisional en el deporte para poder mejorar el rendimiento deportivo.

1.3.1. ESTUDIO DE LA TOMA DE DECISIONES DESDE UNA PERSPECTIVA COGNITIVA.

Dentro del ámbito deportivo, las primeras aproximaciones hacia el concepto de táctica fueron realizadas por Malho (1974). Su principal aportación consistió en orientar sus investigaciones, no hacia el carácter terminal de una acción de juego (ejecución), sino en descubrir a través del comportamiento motriz, las funciones que operan para solucionar las variadas situaciones problemáticas que se presentan durante el desarrollo de la competición. Así, el citado autor, plantea tres fases en el desarrollo de una acción de juego: análisis perceptivo de la situación de juego, solución mental o pensamiento táctico y solución motriz del problema. En

este modelo, la ejecución del movimiento es sólo una parte del proceso, siendo importante en el deporte, los procesos cognitivos de percepción y toma de decisión. En este sentido, y en el deporte de competición, las variables rapidez y exactitud desempeñan un papel importante, tanto en el procesamiento de la información, como en la toma de decisiones y la ejecución motriz (Ezquerro y Buceta, 2001). A este respecto, el proceso de toma de decisiones supone la detección de una información adecuada del entorno para planificar acciones futuras, y poder así, hacer frente a las contingencias del juego (Baker, Whiting, y Van der Brugg, 1992).

Durante el desarrollo de la competición, el deportista trata de comprender las condiciones regulares o los elementos que tienen una clara influencia sobre el rendimiento deportivo. Entre estas condiciones están factores, tales como, marcador, oponente, ubicación de compañeros, condiciones del campo, patrones de juego ofensivos o defensivos, competiciones pasadas, etc. Toda esta información es continuamente actualizada y almacenada en la memoria del deportista configurando su base de conocimiento de un deporte específico (Magill, 2007). Todo ello permite interpretar la situación de juego y dirigir la decisión, identificando a esta base de conocimiento almacenada en la memoria, como un mecanismo fundamental que dirige la pericia deportiva (MacMahon y McPherson, 2009).

Esta base de conocimiento de un deporte específico, pueden ser pensamientos o sistemas especializados de unidades de información que son almacenados en la memoria a largo plazo. El conocimiento específico de un deporte puede contener habilidades cognitivas que ayudan al deportista a leer patrones de juego, predecir movimientos de los jugadores o percibir información sobre un oponente. Como resultado de todo esto, los deportistas usarán procesos de actualización sobre las tendencias del oponente, mediante la visualización de su comportamiento en situación real de juego (McPherson, 2008).

De este modo, MacMahon y McPherson (2009) establecieron que la base de conocimiento del deportista influye en una serie de procesos cognitivos, de tal modo que dirige la atención, el comportamiento visual, el reconocimiento, la

anticipación y por último, la selección de la respuesta y su ejecución. De forma inversa, el proceso de selección de la respuesta y su ejecución refinan los procesos intermedios y también la representación de problemas del deportista. También destacan, que la base de conocimiento a la que accede un deportista y el uso de estrategias y táctica, depende en gran medida del contexto de juego, el cual está condicionado por el entorno, el deportista y la tarea (Newel, 1986).

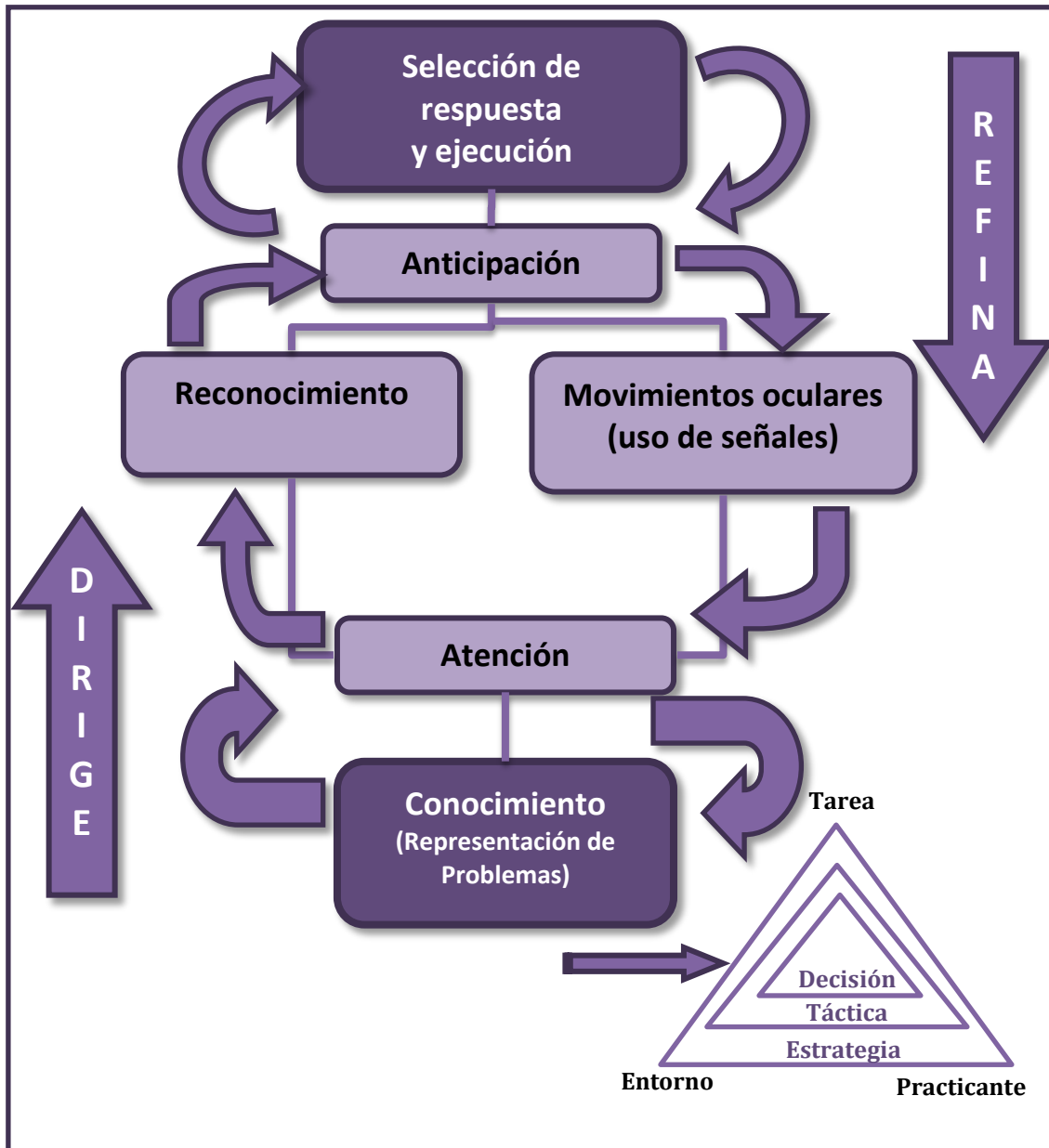


Figura 3. Mecanismos que subyacen a la selección de la respuesta y la ejecución en base al conocimiento (MacMahon y McPherson, 2009, p. 571)

Por su parte, Thomas, French y Humphries (1986) definieron el dominio del deporte como un sistema complejo de producción de conocimiento sobre la situación concurrente y eventos pasados, combinados con la habilidad del jugador para desarrollar las destrezas requeridas. Además, estos autores hipotetizaron que la información sobre eventos actuales y pasados puede ser usada para planificar acciones futuras y predecir eventos futuros en el desarrollo del juego. Desde esta perspectiva, las estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria, condicionan la toma de decisiones, de tal modo, que cuanto mayor y más variado sea el conocimiento, mejor será la anticipación y la toma de decisiones de los deportistas (Starkes, Helsen, y Jack, 2001), justificando de este modo, el enfoque cognitivo que tiene el procesamiento de la información en las actuaciones deportivas. Por tanto, se pone de manifiesto, que los deportistas de mayor pericia deportiva, no solo tendrán un mayor conocimiento específico de su deporte, sino que lo emplearán para percibir y estructurar la información disponible (Ericsson y Lehman, 1996). Igualmente, Mann et al. (2007) establecieron que el procesamiento de la información en un contexto de competición es una habilidad central y perceptivo-cognitiva.

Expresamente, el proceso de toma de decisión en el deporte está basado en el uso de reglas “*si-entonces*”. En este sentido, una determinada situación es comparada con una situación típica que está almacenada en la memoria y que está asociada a una determinada acción. Si la situación presentada es análoga a la situación que está almacenada en la memoria, el deportista sabe qué hacer y la acción que tiene que llevar a cabo (Macquet, 2009).

La mayoría de las investigaciones llevadas a cabo en torno a la toma de decisiones se han centrado fundamentalmente en el proceso de selección de la respuesta, o en algunos casos, la toma de decisiones ha sido acoplada a una respuesta física de selección, iniciación y finalización. Este enfoque ha proporcionado buenos resultados, pero son limitados en proporcionar una comprensión profunda sobre el nivel de sofisticación de análisis para discriminar entre diferentes niveles de pericia (MacMahon y McPherson, 2009).

El enfoque centrado en la base de conocimiento, como método que guía la decisión del deportista, es un método inductivo, que pretende ser evaluado mediante informes verbales, en los cuales los deportistas serán preguntados sobre lo que estaban pensando, así como los pensamientos actuales y planificaciones de posibles acciones futuras (MacMahon y McPherson, 2009). Es importante destacar que los informes verbales no son métodos que traten de que el deportista racionalice y explique su decisión, sino de lo que se trata es de que pongan voz a sus pensamientos (McPherson, 2008).

Cuando la toma de decisiones es considerada como una habilidad compleja, los informes verbales aplicados durante el juego, o bien la estimulación retrospectiva, evalúan la manera en la cual, el deportista accede a su base de conocimiento, permitiendo todo ello, no solamente evaluar la selección de la respuesta, sino también la identificación de limitaciones y finalidades, así como la evaluación de la decisión (Farrow y Raab, 2008; MacMahon y McPherson, 2009).

La toma de decisión puede ser definida como la capacidad de un individuo de seleccionar una acción funcional, entre una serie de posibilidades, para alcanzar un objetivo concreto (Hastei, 2001). Si a esta toma de decisiones la consideramos como una habilidad compleja, hace que el deportista emplee una serie de estrategias, las cuales incorporan reglas de juego o la comprensión del deportista de su propia habilidad o las debilidades del oponente. En este nivel más profundo, la táctica está basada en decisiones sucesivas que toma el deportista para adaptarse a la evolución de la competición (Grehaigne, Godbout, y Bouthier, 1999).

A este respecto, los informes verbales son empleados para medir dos estructuras de conocimiento que se construyen con la táctica: los *actions plan profiles* y los *current event profiles*, que son almacenados como situaciones prototipos en la memoria a largo plazo y que pueden ser activados cuando el deportista los necesite. Los *actions plan profiles* son reglas almacenadas en la memoria a largo plazo y que son empleadas para hacer coincidir condiciones actuales del entorno con acciones motrices, mientras que los *current event profiles* son conceptualizados como guiones tácticos que orientan la construcción y modificación constante de conceptos importantes a considerar durante las

acciones (e.g. actualizando información sobre las fortalezas del oponente a medida que avanza el partido) (McPherson y Kernodle, 2003). Diferentes revisiones exponen que ambas adaptaciones de la memoria a largo plazo cuestan varios años en adquirirse, sobre todo los *current event profiles*, y se construyen a través de pequeñas unidades de información (perfiles de condición) y a través de estrategias específicas que depende de la experiencia de los deportistas (años de práctica, nivel de competición, entrenamiento, etc) (para una revisión, McPherson y Kernodle, 2003). A partir de esta perspectiva, se han desarrollado investigaciones que han tenido como propósito examinar el tipo de procesamiento requerido por parte de los participantes en función del contexto experimental, de la demanda de la tarea y del nivel de pericia deportiva.

Centrándonos en el nivel de pericia deportiva, la investigación realizada en deportes como tenis (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2007), béisbol (McPherson y MacMahon, 2008) y voleibol (McPherson, Dovenmuheler, y Murray, 1992; Moreno, Moreno, Ureña, García-González et al., 2008), determinaron que el conocimiento de los expertos es más completo, variado, estructurado y sofisticado, lo que les permite adaptar y modificar sus interpretaciones de cada acción de juego, de manera que son capaces de actualizar sus *actions plan profiles* y *current event profiles*, refiriéndose a ellos de una manera más compleja y sofisticada.

En torno a este tópico de investigación, McPherson (1994) estableció una teoría sobre la naturaleza del desarrollo del conocimiento táctico de los jugadores en deportes de alta estrategia, partiendo de diferentes estudios realizados con deportistas de diferente nivel de pericia (McPherson, 1993a; McPherson et al., 1992; McPherson y Thomas, 1989). A partir de estos estudios, estableció que a medida que la pericia aumenta, los esquemas basados en distintos niveles de finalidad sin una estructura de finalidad jerárquica son reemplazados por reglas de decisión de condición-acción; las condiciones y acciones débiles o inapropiadas son reemplazadas por condiciones y acciones tácticas, refinadas y asociadas; las aproximaciones a situaciones deportivas globales con un procesamiento mínimo de elementos relevantes de la tarea son sustituidos por aproximaciones a situaciones deportivas más tácticas con presencia de información relevante (tanto

de eventos pasados como de hechos actuales); el procesamiento de eventos del entorno o de características superficiales se sustituye por el procesamiento en profundidad, con más niveles tácticos; el seguimiento escaso y los procesos de planificación son sustituidos por seguimientos especializados y procesos de planificación superiores (basados en mayor medida en condiciones); acciones limitadas sin procesamiento especializado son reemplazados por acciones tácticas que incluyen procesos especializados con el fin de resaltar o modificar acciones (para una revisión, McPherson y Kernodle, 2003).

A partir de la teoría planteada por McPherson (1994), se concluye que los deportistas de élite tienen capacidad para regular sus pensamientos. Este mayor control es debido principalmente a la extensa base de conocimiento que tienen almacenado en su memoria, que les permite controlar su anticipación, planificación y predicción, adaptando su comportamiento táctico a los condicionantes y limitaciones del contexto de juego (McPherson y MacMahon, 2008).

Una cuestión que está presente dentro de todo este entramado teórico del conocimiento, procesamiento de la información y toma de decisiones es la limitación temporal, es decir, la falta de tiempo que algunos deportistas tiene para emitir una respuesta. En el contexto deportivo, una decisión simple, por ejemplo, pasar a un compañero de equipo puede llevar a una consecuencia mayor: la victoria o la derrota del equipo en competición. En cada partido o competición, los atletas tienen que tomar numerosas decisiones con un tiempo, conocimiento y recursos cognitivos limitados.

La cuestión está en conocer cómo el conocimiento influye en la selección que hacen los deportistas cuando toman decisiones bajo presión temporal. En este sentido, Köppen y Raab (2009) indicaron que los deportistas usan una cantidad limitada de conocimiento y hacen elecciones rápidas que no son óptimas pero lo suficientemente buenas. Los atletas construyen heurísticas simples o “reglas de oro”, que trabajan en situaciones muy específicas que regularmente ocurren en el entorno de juego (para una revisión Köppen y Raab, 2009).

Debido a que la capacidad cognitiva humana es limitada, el proceso de toma de decisiones no puede ser de otra manera. Por tanto, la racionalidad limitada describe cómo los humanos toman decisiones a pesar de las limitaciones en el tiempo, información y capacidad cognitiva para alcanzar una finalidad concreta en un entorno complejo. Esta racionalidad limitada no significa ni una forma inferior de racionalidad ni una forma irracional, sino que conlleva el uso de la heurística para conseguir los objetivos de una determinada tarea.

Un modelo destacado de racionalidad limitada, es el modelo de heurística o de reglas de paso por paso, que los sujetos emplean para alcanzar sus objetivos (Gigerenzer y Selten, 2001). Este modelo de heurística simple está compuesto por tres bloques: búsqueda de información (señales), paralización de la búsqueda y toma de decisión. En el contexto deportivo, las señales pueden ser el conocimiento del deportista. Por ejemplo en voleibol, el conocimiento sobre las tendencias de ataque de un equipo es considerado por el equipo contrario para organizar su primera línea defensiva. Las señales consideradas en una situación deportiva dependen fundamentalmente de su validez. En este sentido, la heurística simple define las reglas sobre cómo buscar las señales importantes, cómo paralizar esta búsqueda y cómo decidir en función de las señales consideradas. En el contexto deportivo, la ejecución es añadida porque es necesario describir cómo la selección de la respuesta es transformada en movimientos complejos. Por tanto, el proceso de toma de decisión en el deporte puede ser dividido en los siguientes pasos (para una revisión, Köppen y Raab, 2009):

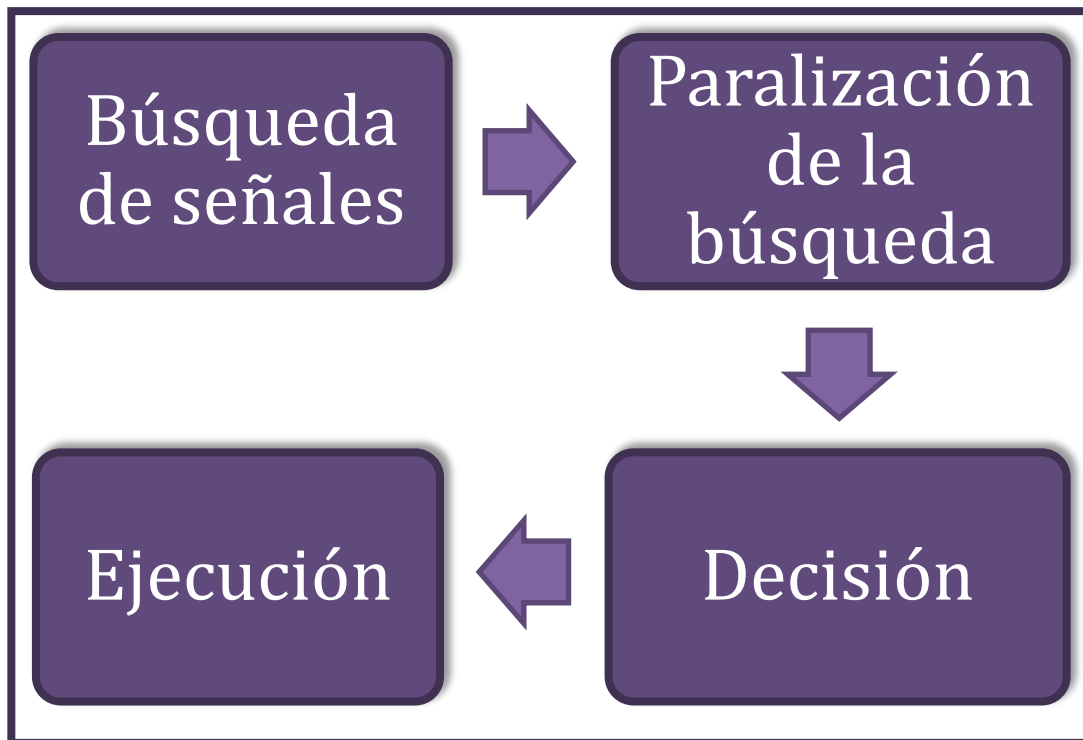


Figura 4. Proceso de toma de decisión en el deporte
(Koppen y Raab, 2009, p. 111)

- *Búsqueda de señales:* Este primer paso describe qué señales o piezas de información son usadas y en qué orden. Las señales pueden venir del entorno o de la memoria. Por ejemplo, la decisión que lleva a cabo un colocador en la distribución del ataque, no solo depende de las ejecuciones recientes de sus atacantes, sino que también puede depender de las instrucciones proporcionadas por el entrenador en un tiempo muerto. La búsqueda de señales describe en qué orden estas señales son tomadas en consideración cuando tomamos una decisión, tal que por ejemplo, las instrucciones del entrenador sobre una estrategia específica será empleada primero y entonces el rendimiento o ejecución reciente de los atacantes no será considerada para determinar la asignación de la colocación.
- *Paralización de la búsqueda:* es el punto en el cual no se usa más información. Esto puede significar por un lado, que no hay más señales disponibles, y por otro, que el deportista tenga la información suficiente para tomar su decisión y no necesite la búsqueda de más señales. Retomando el ejemplo del colocador, podría usar, por ejemplo, las

instrucciones del entrenador, ignorando la información relacionada con las ejecuciones recientes de sus atacantes, ya que la información del entrenador es suficiente para la distribución del ataque. Esta paralización es definida por el conocimiento (e.g. instrucción del entrenador) o en situaciones dinámicas por la conducta de los compañeros de equipo u oponente que requiera una decisión rápida (Raab y Johnson, 2007a).

- *Toma de decisión:* describe qué opción elegir dado el conocimiento específico adquirido. En el caso del colocador puede elegir entre varias opciones y juzgar aquella que más se ajuste a las señales disponibles. Por ejemplo, las instrucciones del entrenador podrían ser más importantes, respecto a la información referida al rendimiento general de un atacante, y por tanto el balón es colocado al atacante que ha indicado el entrenador (Johnson y Raab, 2003).
- *Ejecución:* este último paso describe cómo la opción seleccionada es dinámicamente ejecutada. Por ejemplo, en una situación de ataque en voleibol, la selección de una opción (qué decisión) y la ejecución (cómo) pueden ser descritos en términos de heurística. Precisamente, el movimiento de armado en el ataque es una señal válida de cuál es la decisión que puede ser hecha.

El conocimiento usado en entornos cambiantes puede ser descrito como señales que son positivamente correlacionadas con el resultado esperado. Estas señales son empleadas en la heurística simple, que consiste en la búsqueda de señales válidas, paralización de la búsqueda cuando las señales son suficientes y las reglas de decisión y ejecución, que define qué y cómo decidir en una situación dada. La heurística simple puede ser clasificada como racionalidad limitada porque puede hacer diferentes tipos de decisión, a pesar de la limitación del conocimiento y el tiempo (Köppen y Raab, 2009). Por último, y refiriéndonos a la importancia del conocimiento en situaciones cambiantes, éste surge como consecuencia de la adaptación a los cambios y es llamado racionalidad ecológica (Gigerenzer y Selten, 2001). Por tanto, y viendo como el conocimiento influye en la conducta, se estima necesario considerar tanto la racionalidad limitada como la racionalidad ecológica.

1.3.1.1. Modelos que estudian la toma de decisiones como una habilidad cognitiva.

El proceso de toma de decisiones ha sido explicado desde diversas perspectivas, permitiendo obtener un mayor conocimiento sobre cómo este proceso se produce. Desde la psicología cognitiva, el desarrollo de diversos modelos que han intentado explicar, aún más, este planteamiento, han enfatizado la importancia de los procesos cognitivos y decisionales durante la acción deportiva, en tareas, fundamentalmente, de alta complejidad táctica.

Un modelo de referencia sobre cómo se desarrollan estos procesos decisionales en la acción de los juegos deportivos, lo constituye el elaborado por Konzag (1992), en el que aparecen reflejados los diferentes estadios y procesos de pensamiento que subyacen en el comportamiento motriz del deportista. Según este modelo (Konzag, 1992), los procesos decisionales en la acción se engloban en tres fases diferentes. Una primera fase de preparación de la decisión centrada en el análisis de la situación y de las posibilidades de acción. Una segunda fase, que corresponde con el acto de decisión donde se lleva a cabo la selección del gesto técnico a realizar, y una tercera y última fase denominada realización y control de la decisión, que recoge los ajustes de la opción seleccionada e incluye un examen de la decisión tomada (Ver figura 5).

En este modelo se destacan las exigencias asumidas por los componentes cognitivos en la regulación psicológica de las acciones de juego, que pueden resumirse en:

- Una continua percepción del entorno y anticipación.
- Continuas decisiones, tanto individuales como colectivas.
- Soluciones motrices dotadas de precisión e, igualmente, adaptadas a la situación de juego.

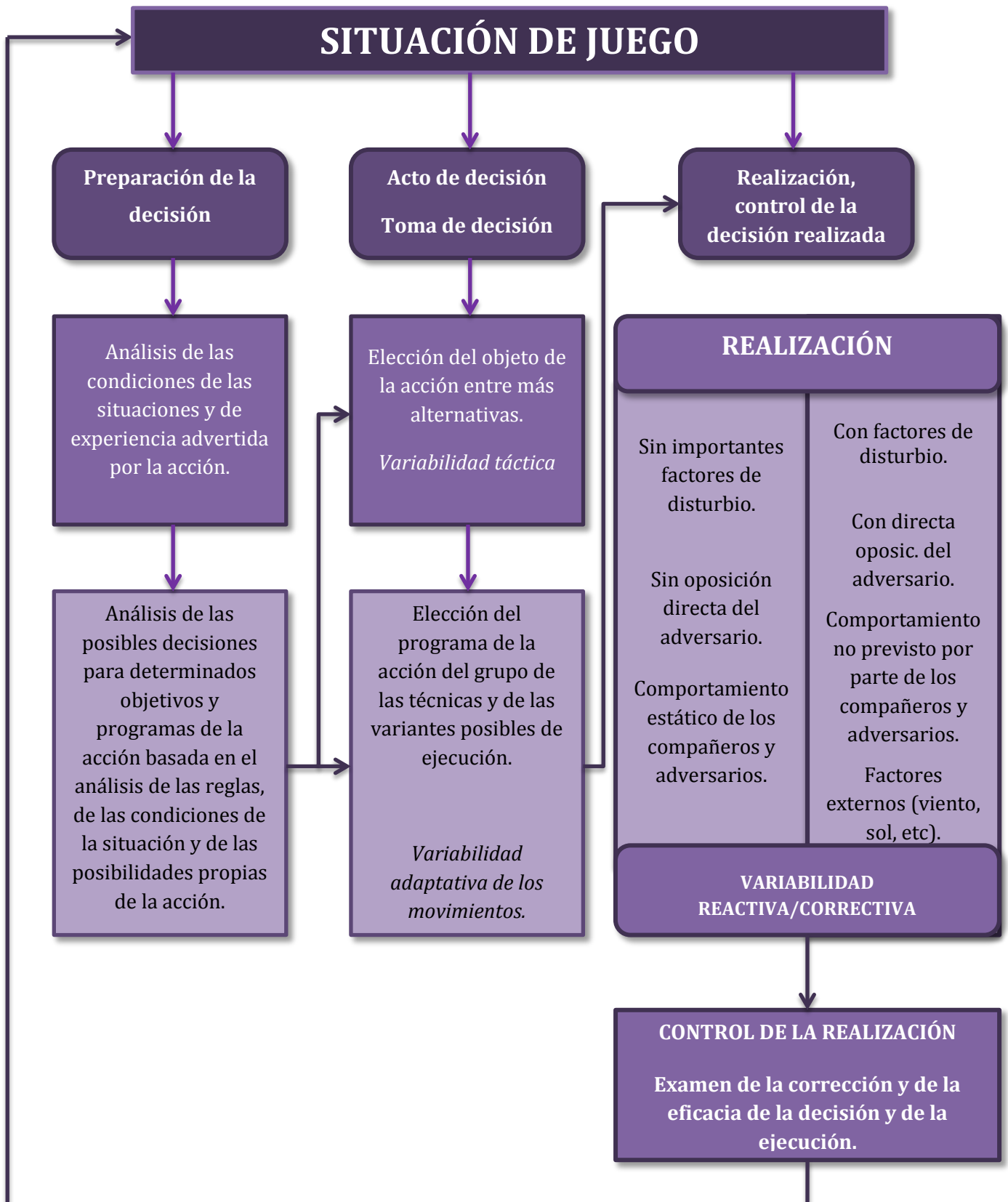


Figura 5. Ilustración de los procesos decisionales en la acción de los juegos deportivos (Konzag, 2002, p. 37)

Dentro de este modelo, los factores que determinan la elección de una u otra opción técnico-táctica de juego atenderán, no sólo a aspectos relacionados con los elementos perceptivos del entorno, sino que las decisiones estarán también influenciadas por el reconocimiento de situaciones semejantes (exitosas o de fracaso), el nivel de auto-competencia percibida ante la situación de juego concreta, el nivel de habilidad percibida sobre los adversarios, el nivel de riesgo que suponga la acción y las consecuencias que se pueden desencadenar tras la ejecución de la decisión tomada.

Partiendo del modelo desarrollado por Konzag (1992), y con la inclusión de diversos factores en cada una de las fases que compone el proceso decisional, Iglesias et al. (2002) propusieron un modelo que intentó explicar en base a qué y cómo los deportistas toman decisiones durante el desarrollo del juego.

Este modelo establece tres estadios: estadio cognitivo, estadio cognitivo-motriz y estadio cognitivo. En el primer estadio (estadio cognitivo), existen dos momentos muy bien diferenciados: preparación de la decisión por un lado, y el momento de acto de decisión por otro, mientras que la ejecución en sí de la propia habilidad se lleva a cabo en el segundo estadio (estadio cognitivo-motriz). En relación a esta primera fase cognitiva en la que el deportista prepara la decisión, pueden plantearse diversas alternativas de acción, cuya selección se jerarquiza en función de diversas consideraciones: la opción que puede ejecutarse, la auto-percepción del jugador sobre las opciones de acción (competencia auto-percibida y habilidad percibida sobre el rival) y las consecuencias que pueden derivarse de la acción seleccionada. A continuación tendría lugar el acto de decisión, optando por una de las opciones anteriormente barajadas.

En el segundo estadio (estadio cognitivo-motriz) es el momento en el cual el deportista emite una respuesta motriz que viene premeditada por el anterior estadio, de manera que si aparece un estímulo relevante durante la ejecución de la habilidad técnica es posible modificar la ejecución para adaptarse a la nueva situación. Dentro de este segundo estadio, podemos establecer diferencias entre jugadores noveles y expertos, de manera que, los deportistas expertos presentarán

una mayor capacidad para adaptarse a los hechos relevantes que los deportistas noveles.

Para finalizar con este modelo, contamos con un último estadio cognitivo que es de evaluación de la propia decisión tomada y ejecutada, que aportará al jugador nuevo conocimiento para analizar el entorno de juego (para una revisión, Iglesias et al., 2002).

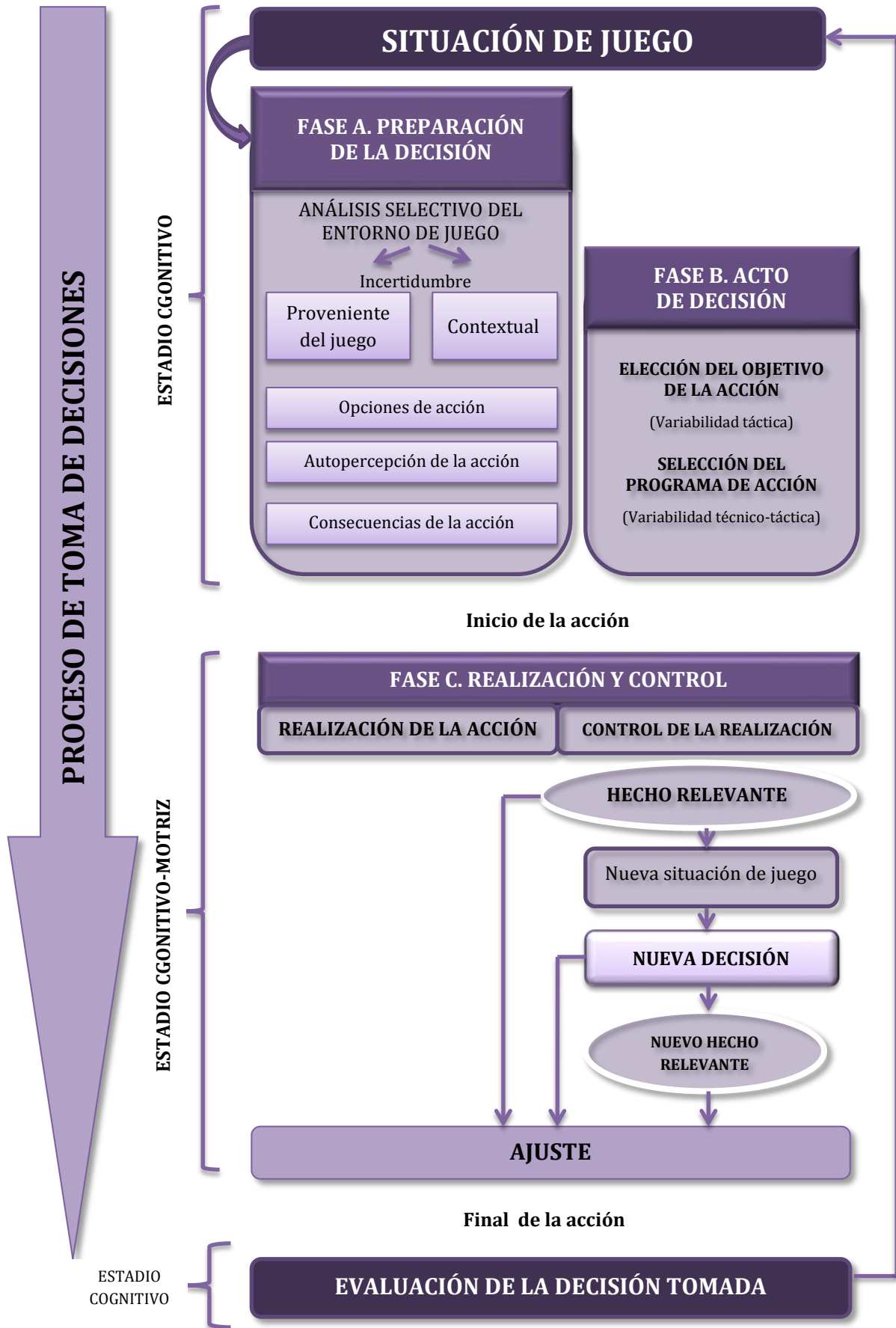


Figura 6. Ilustración del proceso de toma de decisiones (Iglesias et al., 2002)

Otro modelo que trata de describir los procesos cognitivos subyacentes en la toma de decisiones es el desarrollado por Tenenbaum (2003) (ver figura 7), que trata de identificar los factores cognitivos en la toma de decisiones basado en el procesamiento de la información. El inicio de este modelo se basa en las estrategias visuales y focalización de la atención, es decir, ¿dónde debe mirar y atender el jugador?, con el objetivo de extraer los estímulos más relevantes de la situación de juego, y en base a la experiencia, conocimiento e información actual, el jugador decide qué tipo de respuesta emitirá. Finalmente, el proceso termina con la retroalimentación de la acción realizada, aspecto fundamental para volver a aportar información al sujeto y poder construir y seguir almacenando información en la memoria para futuras situaciones.

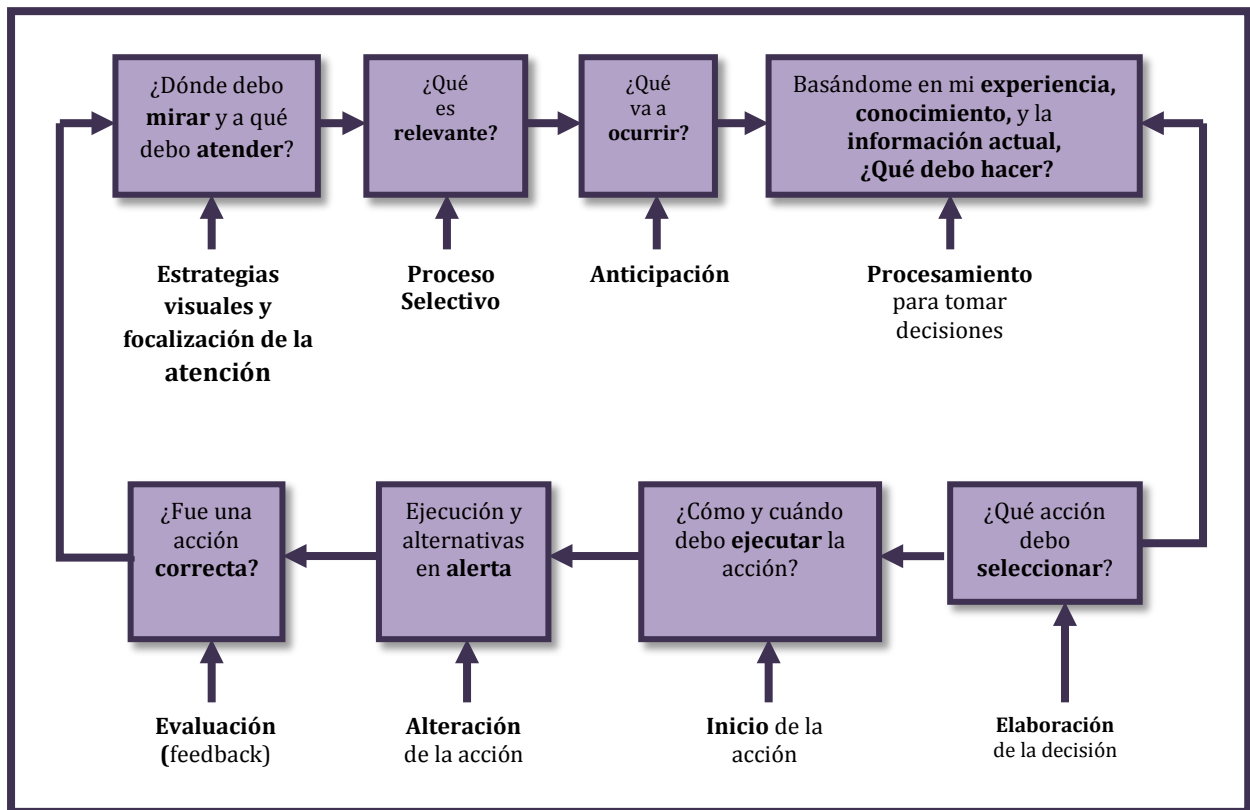


Figura 7. Toma de decisiones y sus componentes cognitivos (Tenenbaum, 2003, p. 195).

Por su parte, Gréhaigne et al. (2001) determinaron la existencia de diferentes aspectos individuales que forman parte del proceso de toma de decisiones:

- Estrategia individual, en relación a las posibles acciones que se llevarán a cabo.
- Mapa cognitivo del jugador o base de conocimiento, en el que el conocimiento almacenado en la memoria a través de la experiencia puede ser utilizado para realizar una selección más adecuada.
- Conocimiento táctico, que orienta el proceso, posibilitando la mejor o peor adecuación de los planes de acción a la situación de juego.
- Recursos de los jugadores, en los que el conocimiento y la conciencia sirven como filtro para analizar el entorno de juego y seleccionar o no determinadas acciones.
- Localización y postura del jugador, en la que una percepción errónea de la posición y postura pueden perjudicar la toma de decisiones.

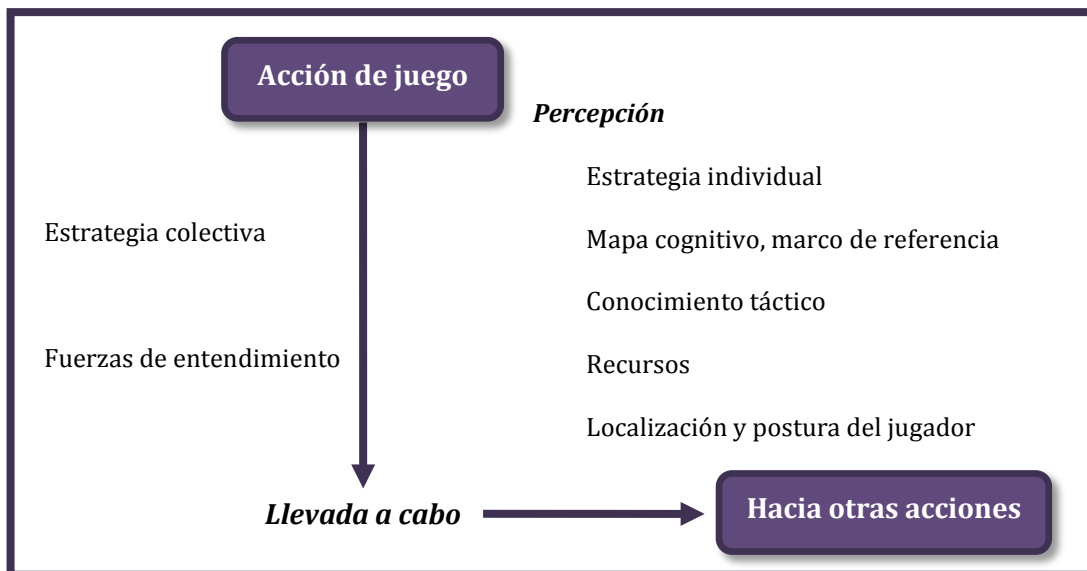


Figura 8. Elementos del proceso de toma de decisiones en deportes de equipo (Gréhaigne et al., 2001, p. 66)

Por otro lado, Raab y Johnson (2007a), basándose en el protocolo de Orasanu y Connolly (1993), elaboraron un modelo de toma de decisiones basado en siete elementos claves. Los autores informaron que no en todas las situaciones de toma de decisiones están presente los siete elementos, pero sí son particularmente relevantes para el dominio del deporte. El deporte ofrece una oportunidad extraordinaria para estudiar la toma de decisión en tiempo real, en un entorno rico, bajo diferentes condiciones de incertidumbre y presión (para una revisión, Raab y Johnson, 2007a).

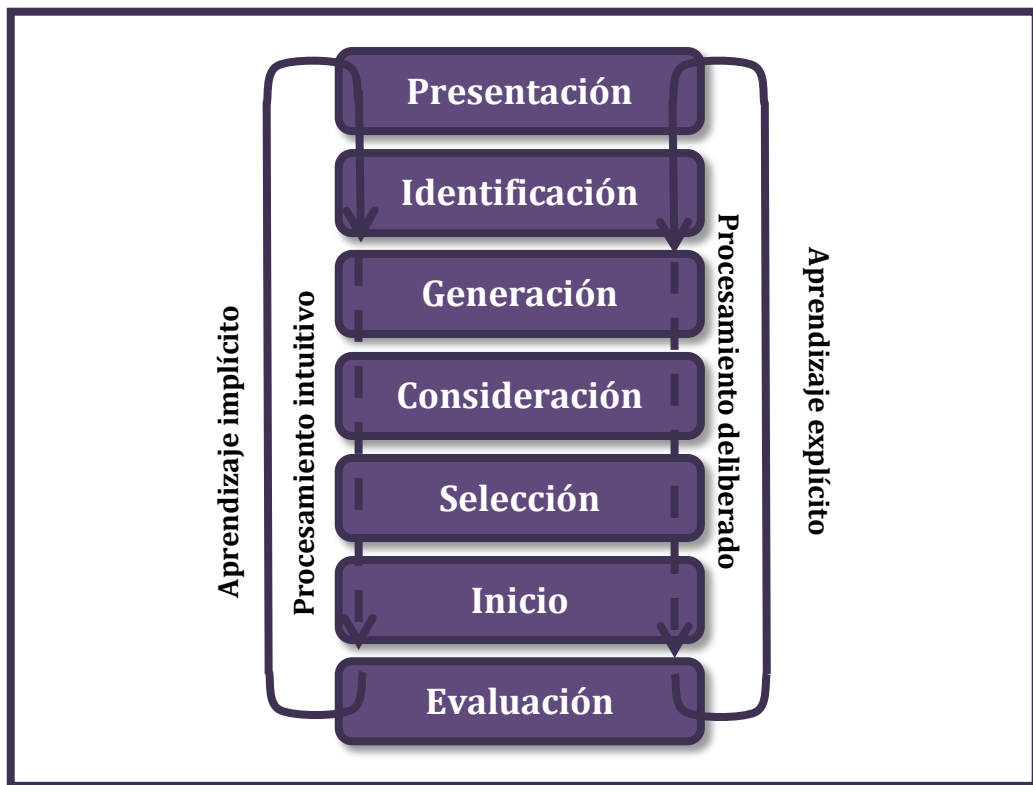


Figura 9. Estilo de aprendizaje y de procesamiento junto con el proceso de toma de decisiones (Raab y Johnson, 2007, p. 128)

El primer paso del modelo es la *presentación* del problema. Es un paso obvio, y actualmente es uno de los principales focos de atención de las investigaciones en toma de decisiones. Los pasos siguientes en la toma de decisiones no son independientes de la manera en la cual una decisión es encontrada o presentada.

El siguiente paso es la *identificación* de limitaciones, recursos y finalidades que están presentes delante del deportista. Estas propiedades pueden ser específicas, tales como, el tiempo limitado o la información disponible.

El tercer paso es la *generación* de posibles soluciones al problema. Este paso puede no ser relevante para algunas tareas de toma de decisión en laboratorio, donde a los participantes se les presenta explícitamente las opciones que ellos deben elegir.

El cuarto paso del protocolo de toma de decisiones es la *consideración* de posibles soluciones, estadio que está presente en todos los procesos de toma de decisiones, a diferencia de los tres primeros estadios, que a menudo se dan por sentado en las investigaciones de toma de decisiones.

El siguiente paso es la *selección* de una acción, que generalmente es visto como un sinónimo de la identificación de la opción ganadora de la fase de consideración.

El sexto paso corresponde con el *inicio* de la acción seleccionada, que normalmente es visto como una extensión directa de la opción seleccionada mentalmente y la realización física de la misma.

El último estadio del proceso de toma de decisiones es la *evaluación* de la decisión tomada, incluyendo el aporte de feedback en caso de que existiera.

En la discusión que hacen los autores de este modelo mencionan los procesos intuitivos y deliberados de la toma de decisiones. Los procesos intuitivos son generalmente asumidos por ser activaciones automáticas de redes de trabajo (Anderson, 1982). La decisión intuitiva se caracteriza por ser una decisión rápida que se basa en la información que ha sido percibida y que en muchas ocasiones

está vinculada a acciones específicas de una serie de acciones. Además, mencionan que la toma de decisiones debe basarse en un proceso continuo más que como una dicotomía, es decir, más que clasificar a las conductas como intuitivas o deliberadas, sería más fructífero considerar un espectro del proceso de toma de decisiones, con estos dos extremos. Asimismo establecen, que ya que no podemos observar directamente la toma de decisiones, que ésta sea medida como el tiempo de decisión, de tal modo, que cuanto más rápido sea el proceso de toma de decisiones más intuitivo será, y cuanto mayor tiempo se emplee, más deliberado será, juzgando así la toma de decisiones en términos más intuitivos o más deliberados (para una revisión, Raab y Johnson, 2007a).

1.3.1.2. La toma de decisiones en los deportes colectivos. Voleibol.

En deportes de carácter abierto como el voleibol, la ejecución de una destreza técnica, no solamente va a depender de la habilidad del propio deportista, sino también de otros factores tales como compañeros, adversarios, etc. (Knapp, 1963), siendo necesario para el rendimiento deportivo, un nivel de atención selectiva elevado que permita la captación y el procesamiento de estímulos relevantes de la situación de juego, lo que va a permitir tomar una decisión lo más óptima posible (Tenenbaum, Yuval, Elbaz, Bar-Eli y Weinberg, 1993). En esta misma línea, Abernethy et al. (1993) sugirieron que el rendimiento en una tarea motora de alta estrategia no solamente depende del nivel de ejecución individual, sino también de las atribuciones perceptivas, condición física, conocimiento, características psicológicas e intuición.

Por su parte, Ruiz (1994) determinó que en los deportes que pose un carácter abierto, es difícil que se repitan las mismas acciones una y otra vez. Es más, se trata de que el oponente conozca lo menos posible cómo actuaremos. A este respecto, este tipo de deportes representan una situación aún más compleja, suponiendo un gran desafío en términos de toma de decisiones (Gregháigne et al., 2001) y considerando a los deportes colectivos como el laboratorio ideal para el estudio de los procesos cognitivos (Gilovich, 1984; Moran, 2012).

En el complejo contexto deportivo, en los deportes de habilidades abiertas como el voleibol, en donde existe un amplio campo de incertidumbre, el proceso de selección de una acción se complica, teniendo que valorar, en función de las circunstancias presentes, cuál puede ser la opción más apropiada en cada momento. El jugador que ataca, a la hora de golpear el balón, puede pensar únicamente en ejecutar un ataque técnicamente perfecto. Pero la realidad del juego es diferente, ya que tendrá que valorar su ejecución en función de una serie de factores como el ajuste al tiempo de ataque, las condiciones del bloqueo rival y los espacios libres posibles en la defensa en segunda línea del equipo contrario (Moreno, 2010). Por todo ello, y debido a las características particulares que se dan en el contexto deportivo, el deporte es una oportunidad excelente para el estudio de la toma de decisiones (Johnson, 2006).

La pericia en el deporte presenta dos factores que le diferencian de otras áreas de rendimiento (Thomas y Thomas, 1994): 1) el desarrollo de habilidades que implican movimiento, supone un sistema de procesamiento caracterizado por un alto déficit de tiempo. Este hecho se pone de manifiesto sobre todo en deportes colectivos, donde los jugadores deben elegir la opción de juego más acertada y ser capaz de llevarla a cabo en el momento adecuado y 2) el *"saber cuándo"* y *"cómo"* no implica llevar a cabo satisfactoriamente una tarea. En tareas como la resolución de un problema matemático, existe una alta correlación entre saber cómo resolverlo y resolverlo en la práctica, sin embargo, en el deporte, saber cómo resolver una determinada situación de juego no lleva implícito saber llevarla a cabo en la realidad del juego.

En este sentido, el rendimiento deportivo está determinado por componentes cognitivos y por componentes de destrezas (Del Villar et al., 2003). Dentro de los componentes cognitivos se encuadrarían el conocimiento y la toma de decisiones, mientras que el componente de destreza se correspondería con la ejecución motora. Por tanto, la calidad de toma de decisiones en una situación de juego es tan importante como la ejecución de las destrezas motoras, siendo ambas determinantes para el rendimiento en juego (Blomqvist, Luthanen, y Laakso, 2001; Thomas, 1994).

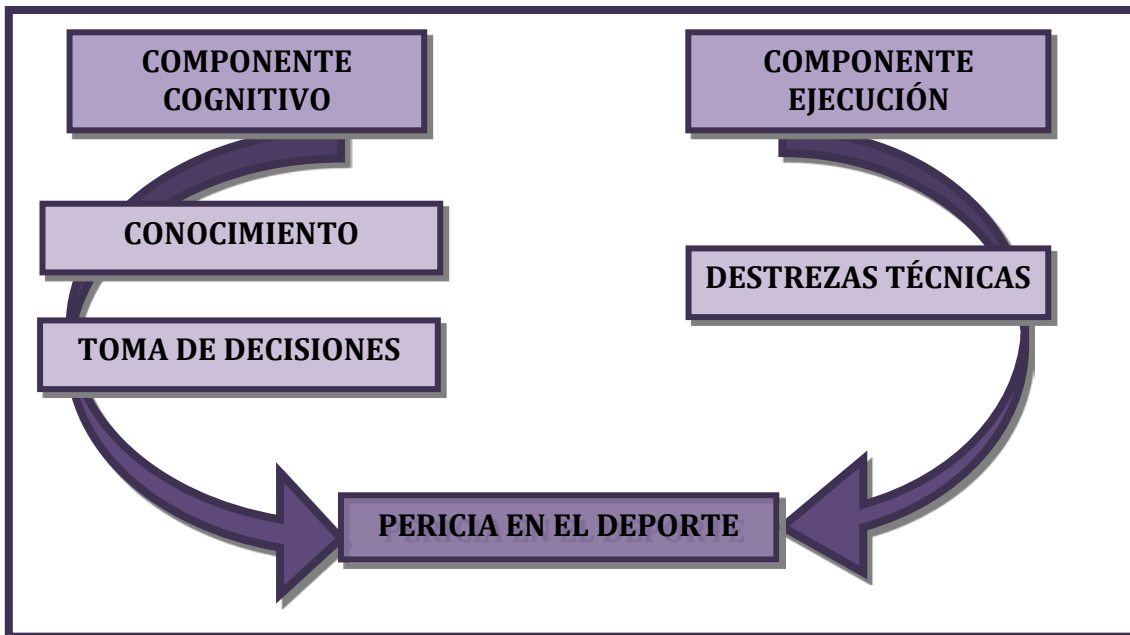


Figura 10. Componentes básicos de la pericia para habilidades abiertas en el deporte (Iglesias, 2006, p. 37)

En base a lo expuesto anteriormente, la toma de decisiones, como elemento fundamental de la pericia deportiva, y definida como el proceso por el cual el deportista decide cómo actuar ante las demandas del entorno (Hodges, Huys, y Starkes, 2007), es considerada como un factor de gran relevancia en los deportes de habilidades abiertas. Por ello, es necesario que los entrenadores de deportes colectivos como el voleibol, comprendan el proceso decisional, al objeto de planificar su mejora y desarrollo.

1.3.2. ESTUDIO DE LA TOMA DE DECISIONES DESDE UNA PERSPECTIVA ECOLÓGICA.

En esta perspectiva ecológica, dos son las teorías que abordan la toma de decisión en el deporte: la Teoría del Funcionalismo probabilístico de Brunswik (1956) y la Teoría de la Percepción Directa de Gibson (1979).

1.3.2.1. Teorías Precursoras.

Teoría del Funcionalismo probabilístico de Brunswik (1956).

Una premisa fundamental de esta teoría, es que la psicología no debería estar preocupada solamente del organismo (individuo), sino de la interrelación que mantiene el individuo con el ambiente (Brunswik, 1956). Esta premisa toma una forma concreta en el modelo de lente planteado para esta teoría (Figura 11). Este modelo establece cómo las relaciones probabilísticas entre una estructura proximal (pistas o informaciones detectadas por el individuo) y distal (estado del entorno como el desplazamiento de un adversario), exigen juicios que están basados en variables perceptivas captadas por el individuo. Según el autor de esta teoría, un individuo no es capaz de percibir los descriptores distales directamente, sino que debe inferir lo que pasa en el ambiente a partir de pistas probabilísticas más proximales (e.g. inferir si el adversario llega al balón en base a la velocidad percibida), considerando a estas variables perceptivas como imperfectas, ya que son objetos o situaciones que no son directamente observables (e.g. no sabemos cómo el adversario actuará ante nosotros y tampoco conocemos sus características) (Araújo y Davids, 2009). A este respecto, Brunswik añadió el término “*validez ecológica*”, para referirse a la correlación entre las pistas proximales disponibles en un individuo y los descriptores distales relevantes para alcanzar un objetivo determinado (para una revisión Araújo, 2006).

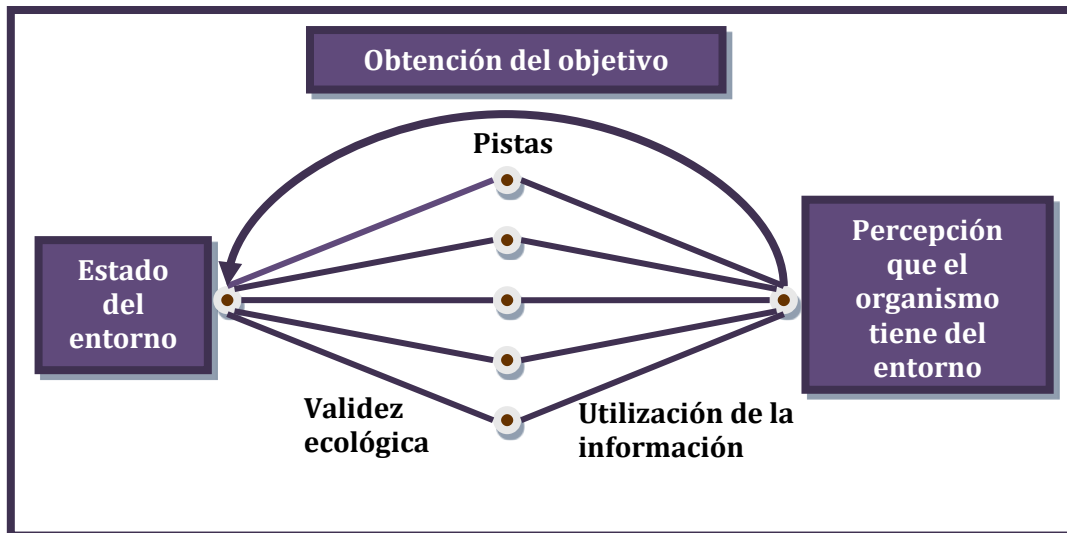


Figura 11. Modelo de lente de Brunswik (Araújo, 2005, p. 63)

El lado izquierdo del modelo describe la estructura del ambiente, mientras que el lado derecho se centra en el individuo. El extremo derecho muestra el juicio que un individuo hace del contexto. Este juicio es alcanzado a partir de la combinación de estímulos proximales que permiten inferir el estado de los descriptores distales (e.g. bloquear la carrera de un adversario en función de la velocidad percibida del adversario).

En base a esto, el éxito deportivo estará condicionado por la capacidad que tiene el deportista de percibir las pistas adecuadas en función de la situación de juego, ya que si se perciben una serie de pistas que tienen un escaso valor, el desempeño deportivo será débil, independientemente de la estrategia adoptada y del nivel de pericia del individuo (Vicente, 2003).

La Teoría de percepción directa de Gibson (1979).

Esta teoría explica que los individuos pueden percibir directamente las propiedades significativas del entorno (e.g. las informaciones que indican qué puede hacerse) sin tener que utilizar procesos mediadores (e.g. interpretación de la información). El concepto más importante de esta teoría es el de *affordance* ("proporcionador"), que es una forma de describir una estructura distal del ambiente como posibilitadora de acciones. Esta descripción no está hecha en términos físicos, sino más bien en términos funcionales que son relevantes para un

objetivo dado. Por ejemplo, en baloncesto, un atacante no piensa si está a 50 cm de la defensa (medida física), sino que lo que realmente piensa es si tiene espacio para pasar (medida funcional) (para una revisión, Araújo, 2006).

Otro concepto importante dentro esta teoría son los *invariantes* (Gibson, 1979), que son propiedades de orden más elevado del sistema visual que se mantienen constantes durante los cambios producidos por el sujeto o por el entorno, planteando una estructura de escenario visual. En este sentido, una percepción puede ser directa si hay una relación entre un *affordance* e *invariante*, y si el individuo está en sintonía con una invariante del ambiente (para una revisión, Araújo, 2006). Esto es así, que si un deportista sigue la trayectoria de vuelo de un móvil, puede que anule la aceleración de este móvil en su retina para poder interceptarlo. Esto ocurre porque el deportista estaba en sintonía para mantener o aumentar el foco de expansión del móvil en la retina, siendo esto un invariante.

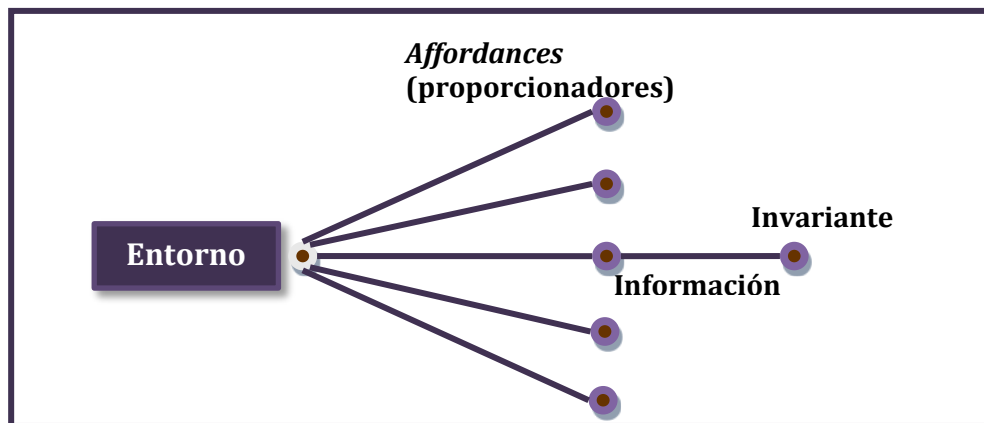


Figura 12. La teoría de la percepción directa de Gibson (Vicente, 2003, p. 249)

Las dos teorías ecológicas descritas anteriormente, pueden ser vistas como versiones específicas de un programa de investigación más general, que como bien indica Vicente (2003), distingue entre una estructura distal y una estructura proximal. Estos enfoques permiten que se integren percepción-acción, como un juicio de toma de decisión estático para explicar los procesos cognitivos implicados en situaciones dinámicas, tal y como acontece en el deporte. De acuerdo con Gibson (1956), la toma de decisión desde una perspectiva ecológica está basada en procesos activos de exploración y selección de información relevante que apoya a

las decisiones. Por su parte, Hammond y Stewart (2000) afirman que un juicio humano es una actividad de último recurso que solamente se utiliza cuando los individuos no pueden actuar en una tarea para determinar el estado del ambiente. Así, cuando las condiciones impiden a las personas manifestar los comportamientos típicos de exploración, ellos tienen que emplear medios pasivos, en vez de activos, para dar una respuesta a la situación. En este sentido, la percepción y la toma de decisión pasiva, típicamente estudiada desde la perspectiva cognitiva, puede inducir a un error cuando se estudian en deportes dinámicos, caracterizados por comportamientos anticipados y exploratorios (Araújo, 2006).

Es necesario destacar, que el enfoque ecológico es distinto de otras teorías como las naturalistas y las ambientalistas. El enfoque naturalista pretende estudiar el comportamiento humano en el contexto de la acción, y no establecer principios que puedan generalizar cómo se establece una interacción entre un individuo y un contexto (Salas y Klein, 2001). Para esto es necesario, más que una descripción, una teoría que identifique cuáles son los condicionantes relevantes, cuál es la información más útil, cómo se puede explorar la situación para obtener la información más útil, de modo que se puedan generar principios de funcionamiento humano en varios contextos.

El enfoque ambientalista pretende de alguna manera alejarse del cognitivismo, pasando por alto al individuo, defendiendo que el ambiente es el principal responsable de todo. Por ejemplo, la teoría de la práctica deliberada (Ericsson, 2003) establece que cualquier individuo, independientemente de su genética, llega a ser experto si entrena 10.000 horas o acumula 10 años de práctica sistemática. Esta teoría atribuye exclusivamente al ambiente como principal responsable de que un individuo pueda llegar a ser experto. La perspectiva ecológica se distingue de la ambientalista por considerar no solo el ambiente, sino al individuo con sus características y también el tipo de tareas que el individuo realiza en su interacción con el ambiente (para una revisión, Araújo, 2006).

Según lo expuesto anteriormente, la psicología ecológica se basa en que la toma de decisión dinámica trata de direccionar y mantener un flujo continuo de

comportamiento en dirección a un objetivo determinado, en vez de un conjunto de episodios discretos envueltos en el dilema de la elección (Brehmer, 1996). Para este autor, la tarea dinámica es un subsistema del ambiente que debe tener cuatro características: 1) requiere una serie de decisiones; 2) las decisiones serán interdependientes; 3) el sistema cambia a lo largo del tiempo; y 4) las tomas de decisiones están condicionadas por la presión temporal.

La Teoría de los Sistemas Dinámicos.

El enfoque dinámico del comportamiento es un área científica interdisciplinar que concibe al comportamiento humano como un sistema dinámico, que está conformado por diferentes partes y que se perciben como una única entidad, cuyo estado se modifica con el tiempo (Araújo, 2003, 2006). Este enfoque de sistema dinámico contrasta con el enfoque cognitivo tradicional (e.g. procesamiento de la información) que concibe el comportamiento del individuo como el resultado de procesos computacionales localizados en el cerebro (Kelso, 1995).

Esta idea de los sistemas dinámicos viene de paradigmas científicos como la Teoría del caos y las ciencias complejas, que fueron integradas en conceptos e instrumentos de la teoría de los sistemas dinámicos haciendo pensar lo que Bernstein (1967) ya había alertado sobre el comportamiento y aprendizaje motor.

Un sistema dinámico es un conjunto de variables cuantitativas que cambian continua, simultánea e interdependientemente a lo largo del tiempo, de acuerdo a las leyes dinámicas descritas por un conjunto de ecuaciones matemáticas. La idea central de esta teoría es que el comportamiento puede ser entendido geoméricamente, es decir, en función de la posición y del cambio de posición en un espacio determinado de todos los estados posibles del sistema (Beer, 2003; Kelso, 1995). En un enfoque tradicional, los conceptos básicos son representaciones simbólicas y sus manipulaciones algorítmicas. Sin embargo, el enfoque dinámico refuerza que cualquier acto es siempre emergente en un contexto dado, y está incorporado en un ambiente y encarnado en el cuerpo (Clark, 1997). En este sentido, la competición deportiva es un sistema complejo y dinámico, en el que los jugadores deben auto-organizarse para adaptarse a las

diferentes situaciones que puedan darse en el entorno y para prepararse ante actuaciones futuras (McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, y Franks, 2002).

Todo este entramado teórico de la teoría de los sistemas dinámicos se aplica al comportamiento deportivo. La formación espontánea de patrones y normas de un sistema dinámico surge a través de procesos de auto-organización, que debe ser entendida como una reorganización repentina de los elementos de un sistema sobre ciertas condiciones. La auto-organización es manifestada como una transición entre diferentes estados organizacionales. Estos estados emergen como consecuencia de los constreñimientos internos y externos que poseen los componentes del sistema al cambiar su estado actual (Davids, Williams, Button, y Court, 2001). Tres aspectos enfatizan la pertinencia de la teoría de los sistemas dinámicos en el deporte: 1) este enfoque busca una explicación integrada, en vez de escalas unitarias de análisis (e.g. sociológica, psicológica, biomecánica, biológica etc.); 2) la variabilidad en el comportamiento puede ser funcional y acontece debido a la interacción de muchos constreñimientos; 3) se puede obtener una mejor comprensión del comportamiento humano para describir la dinámica de diferentes subsistemas perceptivos-motores y así comprender la interacción entre diferentes niveles de análisis (para una revisión, Davids, Glazer, Araújo, y Bartlett, 2003).

1.3.2.2. Toma de Decisiones y Dinámica Ecológica.

Desde un punto de vista operativo, las dinámicas de percepción, acción y cognición pueden ser descritas en dos niveles. Un primer nivel, que está caracterizado por la interacción del deportista con el entorno, donde la función del sujeto es detectar la información que guiará el comportamiento; y un segundo nivel, que se caracteriza por la evolución temporal del comportamiento que emerge de esa interacción deportista-entorno (Araújo, Davids, y Hristovski, 2006).

En entornos dinámicos, como la competición deportiva, hay dos atributos complementarios de ejecución precisa y funcional (Warren y Fajen, 2004): estabilidad y flexibilidad. La ejecución precisa se caracteriza por patrones estables

y reproducibles en entornos de baja dimensionalidad, los cuales son acciones funcionales, reproducibles consistentemente en el tiempo y resistente a las perturbaciones. Por otro lado, las conductas motrices no son estereotipos ni rígidas, sino flexibles y adaptativas (Warren y Fajen, 2004). A pesar de que los patrones de acción muestren morfologías regulares, los deportistas no están bloqueados en soluciones estables, sino que adaptan su comportamiento a entornos dinámicos, como la competición deportiva. Es decir, el deportista debe adaptarse a las condiciones actuales del entorno y a las demandas de la tarea (Araújo et al., 2006).

Por lo tanto, los patrones de movimientos funcionales emergen para adaptarse a las circunstancias y fluctuaciones del entorno dinámico, lo que ayudará al deportista a descubrir y explorar el contexto. Es importante destacar, que esto no es un cambio en sí mismo, sino que es un cambio cualitativo que surge debido a la no linealidad intrínseca de los patrones de acción dinámicos (Araújo, Davids, Chow, y Passos, 2009).

En el deporte, la toma de decisiones no solamente es revelada a partir de la consecuencia del movimiento y la percepción integrada en la acción, sino que la toma de decisiones es un proceso complejo a una escala ecológica (Turvey y Shaw, 1995). Este análisis funcional de la toma de decisiones, contrasta con el enfoque tradicional, en el cual los individuos han sido moldeados para seleccionar una opción a partir de representaciones mentales.

Dada esta perspectiva, la toma de decisiones es vista como un proceso funcional y emergente, en el cual, la selección de la respuesta es hecha entre caminos convergentes de acciones para un objetivo determinado. Además, esta toma de decisión se basa en la interacción que existe entre el individuo y el entorno hacia una finalidad concreta, y donde la decisión emerge a partir de procesos cíclicos de búsqueda de información para actuar y detectar más información (Araújo et al., 2009). Según esto, el proceso de toma de decisiones ocurre por la exploración del ambiente y por la detección de las distintas posibilidades de acción de acuerdo con las características del individuo (Araújo, 2009). Por ello, y para evaluar el efecto de la pericia sobre la toma de decisiones en

el deporte en una escala ecológica, los protocolos de investigación necesitan capturar los factores perceptivos-cognitivos que guían la decisión del deportista, pero también los patrones funcionales que emergen durante la ejecución (Davids y Araújo, 2010). Es decir, los estudios necesitan considerar cómo los deportistas conductualmente interactúan con diferentes características del entorno durante el desempeño deportivo (Travassos et al., 2013).

Dentro de este enfoque ecológico de la toma de decisiones, es importante destacar dos conceptos fundamentales, el de afinamiento y el de calibración. El concepto de afinamiento se refiere a la capacidad del sujeto para utilizar de forma óptima y en el momento adecuado, la información significativa disponible en el contexto de juego (e.g. en una determinada situación de juego el jugador es capaz de captar la información que especifica las propiedades del ambiente y que invita a actuar de forma adecuada, de tal modo, que una persona que se inicia en una determinada modalidad deportiva, parece tener poco tiempo para realizar las acciones, ya que utiliza mucha información disponible del contexto y que no es relevante para la acción, mientras que los deportistas más expertos son capaces de captar de entre todas las informaciones disponibles en el contexto aquellas que son relevantes para realizar una determinada acción). Por otro lado, el concepto de calibración expresa la capacidad de coordinación y control de los movimientos para realizar las acciones motoras (Araújo y Carvalho, 2007, 2009).

Todo esto es posible porque los condicionantes y limitaciones de la tarea dan forma a las conductas que emergen en los sistemas de movimientos dinámicos. Lo que sí que está claro, es que la interacción individuo-entorno-tarea produce en el tiempo una función particular de cambios de conducta. En este sentido, el modelo de Newells (1986) describe como emergen sistemas de movimientos a partir del impacto relativo que tienen los constreñimientos (individuo, entorno y tarea) sobre los patrones de coordinación en función de las diferentes situaciones específicas (Araújo, Davids, y Serpa, 2003). Esta coordinación de movimiento que emerge sobre los constreñimientos, hace organizar los grados de libertad del cuerpo humano durante el aprendizaje y convierte el sistema motor en algo controlable (Araújo, 2005).

Tal y como se ha dicho antes, los constreñimientos pueden ser de tres tipos: del individuo (peso, altura, motivación, emociones etc.); del entorno (altitud, temperatura, presión atmosférica, luz etc.) y de la tarea, siendo estos últimos los más específicos y los que tienen distintos componentes: objetivos, reglas o condiciones del deporte en cuestión, implementos, terreno de juego, líneas y zonas del campo (Newell, 1986). Todos estos constreñimientos tienen una naturaleza interactiva afectando al rendimiento, por lo que es necesario identificar y manipular los constreñimientos claves para que un deportista pueda llegar a la condición de experto (Araújo y Carvalho, 2009).

1.4. OPTIMIZACIÓN DE LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPORTE.

1.4.1. BASES GENERALES DEL ENTRENAMIENTO DECISIONAL.

En los años 70, las investigaciones en aprendizaje motor promovían el uso del entrenamiento comportamental (enseñanza analítica), donde los atletas eran entrenados utilizando bloques de prácticas muy repetitivas. Durante el entrenamiento en bloque, las habilidades complejas y la táctica eran desglosadas en una serie de sub-destrezas, que eran entrenadas mediante una progresión de ejercicios que evolucionaba de lo más simple a lo más complejo (para una revisión Vickers, 2007). Este procedimiento estaba diseñado para dirigir aprendizajes graduales mediante un proceso donde el dominio de las habilidades básicas es anterior a la introducción de complejos tácticos y habilidades decisionales.

A partir de los años 70, empezaron a emerger una serie de investigaciones que mostraron que los sujetos que eran entrenados utilizando métodos de entrenamiento comportamental, no podían retener las nuevas habilidades durante un largo período de tiempo, destacando, que las ganancias alcanzadas en ejecución eran relevantes para un período corto de tiempo.

En el entrenamiento comportamental, el rendimiento desciende cuando el deportista se encuentra ante condiciones estresantes y de dificultad. Sin embargo, en el entrenamiento decisional, el rendimiento decae al inicio de todo el proceso, pero a largo plazo el rendimiento puede alcanzar niveles más altos (Vickers, 2007).

La siguiente figura muestra dos modelos diferentes de entrenamiento, entrenamiento decisional y entrenamiento comportamental. Al inicio del proceso de entrenamiento, el método de entrenamiento comportamental obtiene mejoras muy por encima del entrenamiento decisional. Sin embargo, al final del proceso, el entrenamiento decisional muestra un mayor porcentaje de mejoras respecto al entrenamiento comportamental.

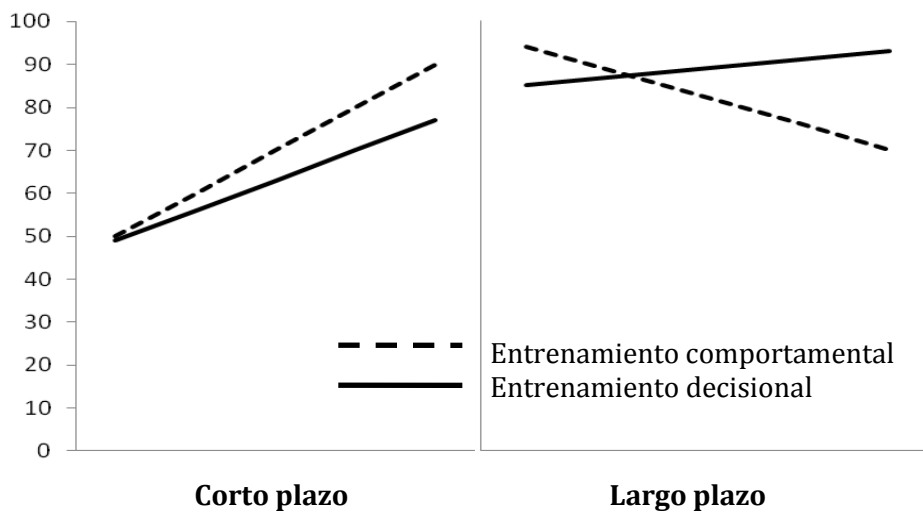


Figura 13. Visión general sobre la investigación en aprendizaje motor que muestra la evolución del rendimiento a largo plazo usando entrenamiento comportamental y entrenamiento decisional (Vickers, 2007, p.163).

A continuación, en la siguiente tabla, se muestra una comparativa entre el entrenamiento comportamental y el entrenamiento decisional planteada por Vickers (2007):

Tabla 2. Comparación del entrenamiento comportamental y el entrenamiento decisional (Vickers, 2007, p.165).

Entrenamiento Comportamental	Entrenamiento Decisional
<i>Instrucción</i>	
Ejercicios de lo simple a lo complejo.	Enfoque táctico del entrenamiento.
Énfasis en la técnica.	Planteamiento técnico-táctico.
Enfoque interno de la instrucción.	Enfoque externo de la instrucción.
Bajo uso de modelos de vídeo.	Alto uso de modelos de vídeo.
<i>Tipo de práctica</i>	
Práctica en bloque.	Práctica variable.
Baja variabilidad.	Práctica aleatoria.
<i>Feedback</i>	
Excesivo feedback por parte del entrenador.	Reducido feedback por parte del entrenador.
Bajo uso del cuestionamiento	Alto uso del cuestionamiento.
Bajo uso de video-feedback	Alto uso de video-feedback
Bajo uso de la detección y corrección de errores por parte del deportista.	Alto uso de la detección y corrección de errores por parte del deportista.
A destacar: bajos niveles de esfuerzo cognitivo por parte del deportista.	A destacar: altos niveles de esfuerzo cognitivo por parte del deportista.

En la literatura científica se han encontrado diversos trabajos que han tratado de esclarecer qué modelo de enseñanza es el más apropiado para abordar el aprendizaje deportivo (Blomqvist et al., 2001; García y Ruiz, 2007; Griffin et al., 1995; Mitchell, Griffin, y Oslin, 1995; Raab, Masters, y Maxwell, 2005; Turner y Martinek, 1995; Vickers, Livingston, Umeris-Bohnert, y Holden, 1999). Los resultados de estas investigaciones han sido inconsistentes, ya que hay estudios que demuestran la eficacia de un modelo táctico frente a un modelo tradicional, al igual que hay otras investigaciones que no afirman la eficacia del modelo táctico frente al modelo tradicional. La inconsistencia de los resultados puede ser atribuida a los diferentes diseños de investigación empleados, a los deportes en los cuales se aplican las investigaciones, así como a la edad de los sujetos y la duración de la intervención (Rink, French, y Tjeerdsma, 1996).

Atendiendo a Vickers (2007), el entrenamiento decisional se caracteriza porque la formación táctica no está basada en tareas que van de lo simple a lo complejo, sino que se hace a través ejercicios con una clara orientación táctica y que simulan parte del juego real. Cuando se emplea un enfoque técnico-táctico, el perfeccionamiento de la parte técnica se lleva a cabo dentro del contexto de la táctica, además de que los deportistas son también entrenados para que dirijan su atención a informaciones relevantes y eventos tácticos del deporte (Vickers, 2007). Este enfoque de entrenamiento decisional es opuesto a un enfoque orientado hacia la técnica, donde la misma habilidad es repetida una y otra vez. El entrenamiento decisional es más variable, puesto que en una misma sesión se integran diferentes habilidades técnicas, así como el aporte de instrucciones con una clara orientación táctica que pone mucho énfasis en el entrenamiento de aspectos cognitivos (Raab, 2007). Este modelo de enseñanza está más orientado hacia una dimensión de aprendizaje explícita, debido a que el entrenador proporciona al deportista estrategias y conceptos de situaciones específicas, además de emplear el cuestionamiento como una herramienta para verificar la comprensión de situaciones tácticas (Vickers et al., 1999).

El entrenamiento decisional es empleado correctamente cuando hay evidencia de dos cuestiones fundamentales: la decisión correcta se está llevando a cabo y la decisión contribuye a altos niveles de rendimiento deportivo. La práctica con un enfoque de entrenamiento decisional ayuda al atleta a anticiparse a eventos, dirigir la atención a señales críticas, recuperar la mejor respuesta desde la Memoria a Largo Plazo (LTM) y tomar decisiones efectivas en situaciones de alta y baja presión. Por tanto, el entrenamiento decisional se caracteriza por incorporar altos niveles de esfuerzo cognitivo dentro del entorno de la práctica. Este esfuerzo cognitivo es definido como un trabajo mental que conduce a altos niveles de toma de decisiones, anticipación, planificación, regulación e interpretación de la ejecución motora (para una revisión Vickers, 2007). En definitiva, el entrenamiento decisional, tiene como principal objetivo ayudar al atleta a tomar mejor las decisiones, que a su vez contribuirá a enormes ganancias en el rendimiento deportivo a largo plazo.

El modelo de entrenamiento decisional planteado por Vickers (2007) se estructura en tres pasos fundamentales: identificación de la decisión a entrenar, diseño de ejercicios con un desencadenante cognitivo y empleo de herramientas en el entrenamiento decisional.

De forma estructurada, a continuación se expone el esquema general del modelo de entrenamiento decisional de Vickers (2007):

Paso 1: *Identificación de la decisión a ser entrenada.* En este primer paso es necesario identificar aquellas decisiones que el atleta debe tomar en competición. El entrenamiento decisional es siempre aplicado a situaciones tácticas, por lo que el entrenador debe hacer un buen trabajo acerca del conocimiento de las habilidades tácticas presentes en su deporte. Cada decisión incluye una de las siguientes habilidades cognitivas:

- **Anticipación:** capacidad de predecir qué es lo que va a ocurrir cuando se está preparando una habilidad táctica. Antes de la ejecución motriz ¿qué información debe ser vista, oída, percibida o atendida?
- **Atención:** capacidad de seleccionar de forma correcta la información antes de que la acción sea ejecutada ¿qué información debe ser atendida durante la ejecución de una habilidad táctica?
- **Concentración:** se refiere a la capacidad de un deportista de no distraerse por eventos irrelevantes.
- **Patrones de reconocimiento:** capacidad de discernir el significado mientras nos movemos en entornos complejos. Este patrón de reconocimiento es requerido para detectar objetos y localizaciones durante el movimiento.
- **Memoria de recuperación:** se refiere a la habilidad de encontrar en la memoria la mejor solución. ¿Qué información debe ser retenida? ¿Cuánto tiempo tarda el atleta en recordar qué debe hacer en un entorno específico del deporte?

- Resolución de problemas: hace referencia a la habilidad del deportista para conseguir una finalidad en la que no existe una solución a disposición del jugador.
- Toma de decisiones: habilidad de tomar la mejor elección entre una serie de alternativas (Eysenck, 1994). La habilidad de tomar una decisión efectiva en el deporte es crítica y está basada en habilidades perceptivas y cognitivas.

Paso 2: *Diseñar ejercicios con un desencadenamiento cognitivo.* En este segundo paso se requiere un ejercicio o una progresión de ejercicios que estén destinados a mejorar la decisión identificada en el paso 1. La clave está, en que los ejercicios seleccionados deben ser familiares, con un desencadenamiento cognitivo y desarrollados para entrenar habilidades de toma de decisión. A continuación se muestran siete desencadenantes cognitivos:

- Los atletas son requeridos para anticipar o focalizar su atención en un objeto específico, manifestando si lo habían identificado de alguna forma antes de la ejecución. La función de esas señales como diseño cognitivo es verificar, por parte del entrenador, si el atleta es capaz de detectar las señales más relevantes y si son utilizadas antes de la ejecución.
- Los atletas son requeridos a focalizar su atención a una determinada localización. La función de la localización de la mirada como diseño cognitivo pasa por ver si los atletas han percibido la señal antes de ejecutar la habilidad.
- Las señales de memoria son almacenadas en la Memoria a Largo Plazo (LTM) y son construidas como consecuencia de un entrenamiento largo en el tiempo. En muchas ocasiones, los atletas no pueden recuperar de la memoria una solución que actualmente está bien aprendida, por lo que es necesario que estén entrenados para conseguir buenas soluciones en un momento determinado. El proceso de recuperación de la memoria puede ser entrenado mediante el empleo de cuestiones y preguntas. Durante este proceso, los atletas consideran una habilidad, al mismo tiempo que tienen activada en la memoria otra habilidad o habilidades, que pueden ser

recuperadas o no, en función de la señal del entrenador. Con este tipo de tareas en entrenamiento, los atletas recuperan rápidamente y con precisión lo que necesitan de la memoria.

- La señal del tiempo de reacción requiere que el atleta cambie entre habilidades que están almacenadas en la memoria con diferentes limitaciones de tiempo. Estas señales son activadas por comandos del entrenador, o bien, por estimulaciones externas, como el movimiento del oponente u otra señal.
- La señal kinestésica requiere que el deportista alcance un sentimiento particular por una posición corporal, técnica o evento temporal.
- El auto-entrenamiento se refiere a que el deportista tome decisiones sobre cómo ellos entrenarían, lo que les ayuda a pensar sobre sus dificultades en el rendimiento y favorecer pensamientos constructivos. Por ejemplo, antes de un entrenamiento, los atletas podrían ser preguntados acerca de los problemas que ellos están teniendo en situaciones reales de juego, e invitarles a plantear estrategias de entrenamiento encaminadas a solventar ese problema.

Paso 3: *Empleo de herramientas en el entrenamiento decisional.* En este último paso del modelo de entrenamiento decisional, una de las siete herramientas que a continuación se indican, debe ser empleada para entrenar la decisión identificada en el paso 1 con el contexto del paso 2. Las herramientas del entrenamiento decisional son las siguientes:

- Herramientas sobre el diseño de la práctica:
 - Práctica Variable (variación inteligente): implica variar situaciones de enseñanza para enseñar una habilidad correcta. En voleibol la práctica variable ocurrirá cuando los saques son recibidos en diferentes zonas del campo, o en baloncesto, cuando el lanzamiento en salto es realizados desde distintas zonas de la cancha de juego.

- Práctica Aleatoria (combinación inteligente): en el aprendizaje de las ejecuciones se combinan diferentes tipos de movimientos que se ajustan a las condiciones presentes en la competición. En voleibol, la práctica aleatoria sería el encadenamiento de la recepción, colocación y ataque, o en baloncesto, el lanzamiento en salto se debería ejecutar desde un pase con y sin oposición.
- Herramientas sobre feedback y cuestionamiento:
 - Feedback ancho de banda: se basa principalmente en una reducción gradual de la señales desde el exterior (por ejemplo entrenador), incrementando la responsabilidad del atleta de monitorizar y modificar su ejecución personal.
 - Cuestionamiento: considerado como una herramienta de aprendizaje activo mediante la resolución de problemas y descubrimiento guiado.
 - Video-Feedback: empleado para que el deportista visualice su propia ejecución y compruebe el grado en el que difiere del modelo ideal.
- Herramientas sobre instrucción:
 - Instrucción: plantea la enseñanza de conceptos técnicos y tácticos como primer paso de aprendizaje.
 - Modelado: da un enfoque externo de instrucción a través de modelos especializados.

Una vez que se ha descrito el modelo de entrenamiento decisional (Vickers, 2007), a continuación se detalla una investigación que se llevó a cabo, al objeto de valorar, en qué medida, 13 entrenadores experimentados empleaban las siete herramientas descritas anteriormente (Vickers, Reeves, Chambers, y Martekll 2004). Los entrenadores fueron grabados en tres sesiones espaciadas dentro de una temporada deportiva. La primera sesión que fue grabada tuvo lugar en el primer mes de entrenamiento después de que recibieran una educación formal en entrenamiento decisional. En el segundo mes de entrenamiento, los entrenadores

fueron formados acerca de los tres pasos del modelo de entrenamiento decisional (Vickers, 2007). La segunda sesión en la que fueron grabados tuvo lugar un mes después de haber recibido el curso de entrenamiento decisional. La tercera y última sesión, tuvo lugar en el sexto mes de la temporada, una vez que todos los requerimientos del curso estaban completados y no había ninguna presión de evaluación.

Los resultados fueron los esperados, los entrenadores mejoraron desde la sesión 1 a la sesión 2, como consecuencia de que ellos aplicaron correctamente las indicaciones aprendidas durante el curso de entrenamiento decisional. La comparación crítica, fue por tanto, entre la sesión 1 y la sesión 3, donde sin presión de evaluación y observación, los entrenadores fueron libres de dirigir sus prácticas como ellos consideraban apropiado. Los resultados mostraron mejoras significativas entre la sesión 1 y 3 en el uso de práctica variable y aleatoria. También se encontraron diferencias significativas en el feedback ancho de banda y cuestionamiento, por lo que los entrenadores redujeron la frecuencia de feedback, al mismo tiempo que se incrementó las preguntas planteadas a los deportistas, siendo el cuestionamiento una de las herramientas más valoradas por los entrenadores. Por tanto, el índice de entrenamiento decisional se incrementó significativamente desde la sesión 1 a la sesión 2, y desde la sesión 2 a la sesión 3. El incremento en el uso de los métodos de entrenamiento decisional ayudó a los deportistas a desarrollar habilidades como la anticipación, atención, memoria y resolución de problemas, todas ellas necesarias para el rendimiento en condiciones de competición.

Con relación al entrenamiento decisional, McPherson (2008) plantea una serie de estrategias y recomendaciones prácticas para el desarrollo de habilidades tácticas y decisionales desde una perspectiva cognitiva. Las estrategias establecidas pretenden conseguir los siguientes propósitos:

- Diseñar entornos de prácticas y actividades (visualización de vídeos o seguimiento del oponente) que estén centradas en el desarrollo de los *action plan profiles* y *current event profiles*. Para comprobar el grado de desarrollo de las adaptaciones de las estructuras de conocimiento en la

Memoria a Largo Plazo (LTM) es necesario interactuar con el deportista haciendo cuestiones acerca de qué es lo que estaban pensando, plantear cuestiones que obliguen al deportista a centrarse sobre una cuestión táctica determinada, escuchar información sobre aquéllos aspectos a los que estaban atendiendo, o en qué claves del entorno de juego se están centrando. En definitiva, de lo que se trata es de plantear preguntas abiertas e individualizadas para que los deportistas puedan verbalizar qué consideraciones están haciendo del contexto de juego en el momento de tomar una decisión. Además de esta interacción, el entrenador debe ayudar al deportista a desarrollar sus propias soluciones, proporcionar feedback cuando es necesario y garantizar que los perfiles se están desarrollando apropiadamente.

- Analizar periódicamente las habilidades tácticas de cada jugador, tanto en competición como en entrenamiento. Para ello se podrían grabar los entrenamientos y las competiciones y hacer un análisis de la toma de decisiones. Este análisis de la toma de decisiones podría ser realizado a partir de instrumentos de codificación ya existentes, o a partir de la elaboración de un instrumento propio.
- Recompensar y reforzar cuando un deportista toma una buena decisión y no sólo cuando hace una buena ejecución. Una buena estrategia sería alterar el sistema de puntuación en entrenamiento para recompensar las decisiones. También se podrían emplear test de rendimiento que no solamente evaluaran habilidades motoras, sino también habilidades cognitivas como la toma de decisiones.
- Diseñar actividades que permitan a los jugadores tomar decisiones en contexto real de juego (Ford, Yates, y Williams, 2010). Desarrollar ejercicios que permita a los jugadores tomar elecciones respecto a una serie de alternativas. Sobre todo, y lo más importante, es estar seguro de que las situaciones de juego simuladas provoquen el uso de conocimiento táctico. Por ejemplo, en tenis, hay deportistas que practican su segundo saque en situaciones de juego con un oponente al resto. En esta situación, el

deportista debe monitorizar su habilidad respecto al contexto actual y a la decisión de qué golpeo seleccionar (basado en situaciones de juego, fortaleza y debilidades del oponente etc.). En niveles más avanzados, desarrollar ejercicios que obliguen a los jugadores a adaptarse a situaciones de juego de ruptura. Permitir a los deportistas jugar en situaciones modificadas de competición durante largos períodos de tiempo. Durante las prácticas, obligar a los jugadores a comunicarse con otros compañeros sobre cuestiones tácticas, así como desarrollar entre entrenador y deportistas un sistema de señales (visuales o verbales) que sirvan como recordatorios para aplicar una combinación táctica en particular.

- Proporcionar oportunidades al deportista para que aprenda a analizar su conducta táctica durante la competición, y cómo actuar para mejorarla. Establecer programas de supervisión (*mentoring*) entre pares de jugadores, donde se combine a deportistas con habilidades tácticas más avanzadas y menos avanzadas para hacer un diagnóstico sobre el oponente.
- Ayudar a los deportistas a comprender que los errores forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Utilizar tecnología por parte de entrenadores, jugadores y científicos del deporte para desarrollar la capacidad decisional, mediante grabaciones digitales, servicios de telemetría, realidad virtual o software de edición.

1.4.2 MODELOS DE ENSEÑANZA PARA EL APRENDIZAJE DE LA TOMA DE DECISIONES.

En la literatura científica existen diferentes modelos de enseñanza que tienen una cierta influencia sobre el aprendizaje de la toma de decisiones. A partir de la revisión planteada por Raab (2007), se destacan los siguientes modelos de enseñanza: Teaching Games for Understanding (TGfU) de Bunker y Thorpe (1982), Entrenamiento Decisional (Decision Training, DT) de Vickers (2003), la Escuela de Balón (Ball School, BS) de Kröger y Roth (2005) y el modelo SMART (Situation Model of Anticipated Responses consequences of Tactical training) de Raab (2007).

Los modelos Teaching Games for Understanding (TGfU) y Entrenamiento Decisional (Decision Training, DT) tienen una mayor relación con la dimensión explícita del aprendizaje, y los modelos de la Escuela de Balón (Ball School, BS) y SMART (Situation Model of Anticipated Responses consequences of Tactical training) tienden más hacia una perspectiva implícita de la dimensión del aprendizaje. Además, los modelos BS y TGfU están más relacionados con dominios generales, mientras que los modelos SMART y DT están más relacionados con dominios específicos (para una revisión, Raab, 2007).

Tabla 3. Modelos de entrenamiento táctico agrupados en función de la dimensión de aprendizaje y del dominio

	Aprendizaje implícito	Aprendizaje explícito
Dominio General	SMART	Entrenamiento Decisional (DT)
Dominio Específico	Escuela de Balón (BS)	Enseñanza basada en la comprensión (TGfU)

Uno de los enfoques más citados y válidos para el entrenamiento de la táctica ha sido el modelo de enseñanza basado en la comprensión, Teaching Games for Understanding, TGfU. Este modelo está relacionado con los trabajos anteriores de Bunker y Thorpe (1982), los cuales indicaron que la conciencia táctica determina por un lado, una toma de decisión apropiada, y por otro, una selección apropiada

de la habilidad (Broek, Boen, Claessens, Feys, y Ceux, 2011). El eje central de este enfoque es el uso de juegos reales o modificados (Harvey, Cushion, y Massa-Gonzalez, 2010). La exposición de un deportista a una situación real de juego o a una versión reducida, hace que aprecie el concepto de juego, desarrolle su conciencia táctica, compruebe la relevancia de las habilidades en las distintas situaciones de juego, obtenga una comprensión sobre cómo jugar y actuar en un deporte, así como que seleccione aplicaciones apropiadas de conocimiento (Kirk, Brooker, y Braiuka, 2000). Para una mayor comprensión, la siguiente figura nos muestra las seis fases que recorre este modelo: (1) selección del juego; (2) apreciación del juego; (3) conciencia táctica; (4) toma de decisión (qué hacer y cómo hacer); (5) ejecución de las habilidades; (6) rendimiento.

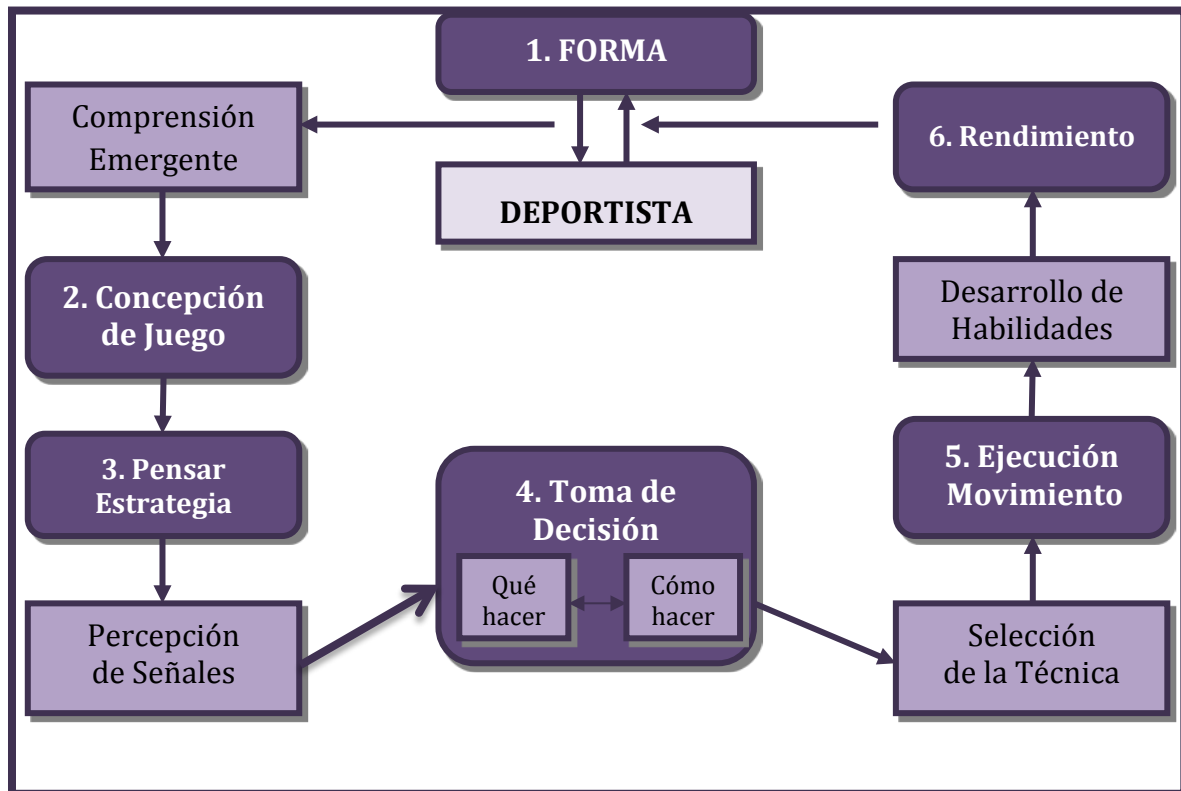


Figura 14. Modelo TGfU revisado por Kirk y MacPhail (2002)

Sin embargo, la aplicación de formas de juego simplificadas, no ofrecen por sí mismo un aprendizaje facilitado, sino que la adaptación a estas formas de juego se desarrollan en cuatro principios pedagógicos (Griffin y Patton, 2005): (1) exponer a los sujetos a una práctica diversificada donde se presentan distintos problemas tácticos; (2) manipular la complejidad del juego formal para que sea más simple y comprensible sin desvirtuar la estructura táctica; (3) situar al sujeto ante problemas tácticos que los juegos modificados no ofrecen y; (4) exponer al sujeto a una situación real de juego donde están presente todas las variables relacionadas con el juego. En este sentido, el aprendizaje deportivo depende fundamentalmente del contacto directo que mantiene el deportista con las fuentes de información, las cuales, le van a facilitar una adecuación funcional a las características propias de la modalidad deportiva. Así, el hecho de aportar variabilidad al proceso de enseñanza deportiva es beneficioso para el deportista, ya que le concede experiencia perceptiva que le posibilita aumentar las soluciones a determinados problemas del juego (Clemente, 2012).

De acuerdo con este planteamiento, la motivación aumenta cuando el sujeto percibe sus experiencias de aprendizaje como significativas y auténticas, a la vez que se producen en situaciones reales de juego (Kirk y McPhail, 2002). Según esto, el aprendizaje bajo el modelo TGfU es realizado en su mayoría de forma explícita, ya que tal y como indica Turner y Martinek (1995), el hecho de enseñar la táctica al principio del proceso favorece la comprensión del juego, así como la adquisición de conocimiento declarativo y explícito (para una revisión Raab, 2007).

Trabajos previos en torno al modelo TGfU indicaron, que el conocimiento táctico adquirido puede ser transferido a otros deportes de características similares (Thorpe y Bunker, 1989). En esta línea de trabajo, diversos autores publicaron evidencias empíricas que estaban relacionadas con el grado de transferencia entre juegos y deportes de una misma categoría (e.g. juegos de participación alternativa) y tentativamente apoyaron tales transferencias (Jones y Farrow, 1999). En definitiva, este enfoque no aísla el juego del deporte específico, sino que construye un currículum alrededor de problemas tácticos, ya que la

naturaleza táctica de los juegos es esencialmente la misma en diferentes deportes (Mitchell et al. 1995, Thorpe y Bunker, 1989).

Por su parte, Mesquita (2006) desarrolló el Modelo de Abordaje Progresivo al juego (MAPJ) que tiene la propiedad de aplicar el modelo TGfU (Bunker & Thorpe, 1982) sobre la enseñanza del juego y su aplicación en un deportes específico como el voleibol. El enfoque del modelo reside en el desarrollo de habilidades para jugar a voleibol, siendo la enseñanza de la técnica subordinada a la enseñanza de la táctica. En este caso, los practicantes se enfrentan a problemas que desafían su capacidad de comprender y actuar en el juego, siendo las habilidades técnicas integradas en el desarrollo normal del juego (Mesquita, 2006).

El Modelo de Abordaje Progresivo del juego se fundamenta en los siguientes puntos: (1) el componente didáctico reproduce la lógica del juego; (2) la adquisición de habilidades es progresiva considerando el ritmo individual de aprendizaje; (3) la comprensión del juego es un aspecto clave para adquirir habilidades básicas; (4) el aprendizaje de las habilidades técnicas está subordinado a la comprensión táctica y; (5) la evaluación se contextualiza en situaciones específicas de juego, buscando una coherencia y equilibrio entre el proceso de instrucción y evaluación. El modelo sitúa al juego como el principal punto de apoyo de las actividades, evolucionando de la versión más simple (1x1) a la versión más compleja (6x6) (Mesquita, 2006; Mesquita y Graça, 2006).

A partir de este modelo se incluyen tres etapas de aprendizaje en voleibol, donde el objetivo principal es la manipulación del grado de complejidad en la versión formal del juego. Se plantea un tipo de práctica que se basa en el uso de tareas de dificultad creciente en relación a los requisitos exigidos por el juego: (1) tareas de adquisición, (2) tareas de estructuración, (3) tareas de adaptación. Es de destacar, que el grado de interferencia aumenta de la primera a la última, en el sentido de que las condiciones de la práctica incluyen de manera gradual las demandas manifestadas en el juego real (Rink, 1993).

Las tareas de adquisición responden a la necesidad de alcanzar un alto grado de eficiencia, pre-requisito indispensable para un buen dominio de la

técnica, siendo el tiempo dedicado a este tipo de trabajo reducido a lo indispensable (Mesquita, 2006). Las tareas de estructuración promueven el comportamiento táctico y la utilización de las habilidades técnicas en situaciones de interferencia moderada (Mesquita, 2006). Dentro de este tipo de tareas, aparecen el encadenamiento de acciones, teniendo que atender al desempeño de dos o más acciones consecutivas, de acuerdo con la lógica del juego y al juego cooperativo, que fomenta la cooperación en lugar de la oposición, lo que permite la aplicación de las habilidades técnico-tácticas en situación real de juego (Rovegno, 1995). Por último, las tareas de adaptación proporcionan al sujeto la experiencia de juego de oposición, ajustado al nivel de los deportistas, fomentando no solo la apreciación y la comprensión de los problemas tácticos, sino también la aplicación oportuna y efectiva de las habilidades técnicas (Graça y Mesquita, 2009). La técnica es especialmente desarrollada en este tipo de tareas, porque requiere la adaptación del comportamiento a las condiciones situacionales impuestas por el adversario.

El modelo de escuela de balón (Ball School, BS), planteado por Kröger y Roth (2005) establece la preferencia de un amplio entrenamiento multideportivo frente a la especialización temprana en una determinada especialidad deportiva, basándose en que la especialización temprana no permite conseguir niveles superiores de rendimiento en etapas posteriores en comparación con la enseñanza de herramientas tácticas. Este modelo de enseñanza se basa en tres pilares básicos: orientación de la habilidad hacia las capacidades (habilidades de coordinación como ritmo, equilibrio y orientación), hacia situaciones de juego (aprendizaje de habilidades y destrezas a través del juego, comenzando en situaciones reducidas de juego para permitir explorar) y hacia destrezas, dentro de las cuales se incluye el aprendizaje de habilidades tácticas. Este modelo de Escuela de Balón (Ball School, BS) está más orientado hacia una dimensión implícita del aprendizaje, ya que el entrenamiento se concentra en gran parte en pequeños juegos sin introducir la estructura cognitiva de cómo decidir dentro del juego (habilidad orientada) (para una revisión Raab, 2007).

Otro modelo para el estudio de la enseñanza de la toma de decisiones es el planteado por Rabb (2003) (SMART, Situation Model of Anticipated Response consequences of Tactical training). Este modelo define aquellas situaciones en las que un proceso de aprendizaje, respecto a otro, debería provocar mejores resultados, estableciendo que el aprendizaje de las decisiones en el deporte se produce a través de la relación entre el reconocimiento de la situación, generación de opciones, selección y percepción del efecto de la decisión en el entorno. A su vez, se percibe que el efecto de la propia decisión del jugador resulta en feedback de diferentes magnitudes (marcadas por el grosor de las líneas) a los componentes mencionados anteriormente, tales como selección o generación de opciones (Ver figura 15).

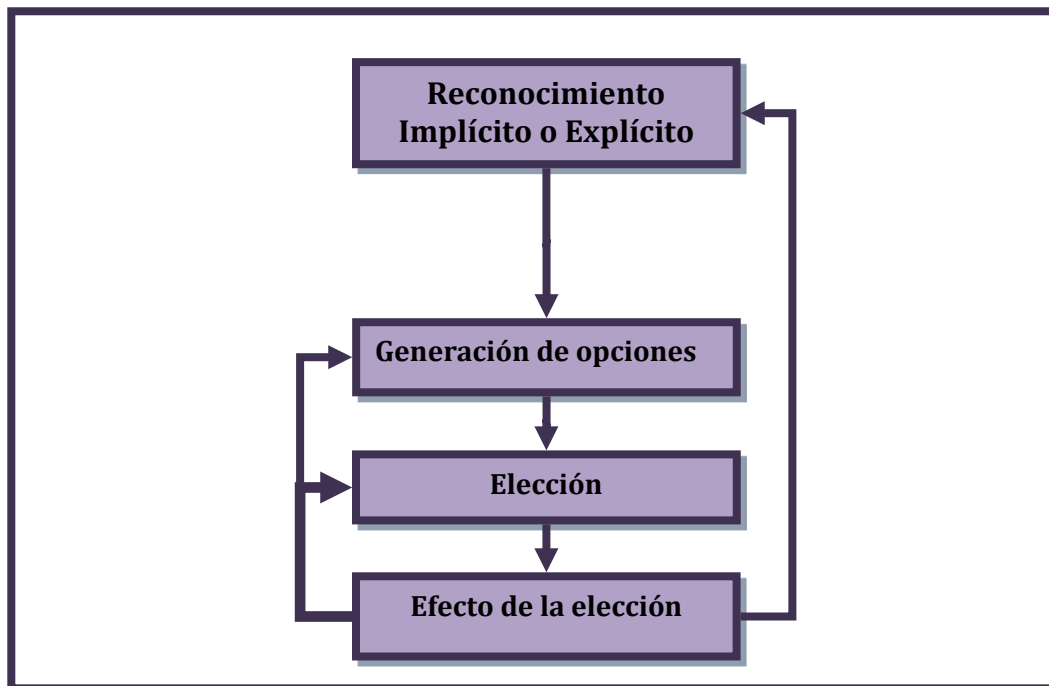


Figura 15. Situation Model for Anticipated Response consequences of Tactical training.

Este modelo es aplicado a un dominio específico porque requiere reconocimiento implícito o explícito de situaciones específicas para poder establecer una generación de opciones y selección. Por tanto, los mejores reconocimientos de situaciones específicas resultan en mejores decisiones, tal y como se sabe en las teorías cognitivas (Klein, Wolf, Militello, y Zsombok, 1995). Precisamente, la generación de opción de los expertos da lugar a una mejor

selección (e.g. en una situación de ataque de alta complejidad) ya que los expertos generan una mayor relación entre todos los componentes de la situación (e.g. estructura de la defensa y jugador atacante) (Raab y Johnson, 2007b; Ward, Suss, Eccles, Williams, Harris, 2011).

En definitiva, este modelo define el uso de procesos de aprendizaje implícito o explícito en función de la complejidad de la situación y del dominio específico. El aprendizaje implícito es definido como la adquisición de conocimiento de manera incidental y automática, basado en la relación estructural entre objetos y eventos, así como aquella instrucción en la que no existe ningún tipo de información sobre la finalidad de la tarea, la importancia y la utilización de señales y modelos ideales (Raab, 2003). Estamos ante un tipo de aprendizaje en el que la adquisición del conocimiento ocurre sin que el sujeto tenga conciencia de que está aprendiendo, o en algunas ocasiones sin la intención de aprender (Perring, 1996). La memoria implícita, por tanto, almacena conocimiento que ha sido obtenido mediante aprendizaje implícito, pero no es accesible al nivel de conciencia (Raab et al., 2009).

Por otro lado, el aprendizaje explícito es una adquisición intencional que resulta en una verbalización del conocimiento y que supone entrenamiento extensivo para conseguir un objetivo concreto (Raab, 2003). A diferencia de lo anterior, el aprendizaje explícito involucra a una parte de la conciencia en el proceso de adquisición del conocimiento, pudiendo acceder a él conscientemente y ser comunicado verbalmente a otro individuo (Gentile, 1998; Raab et al., 2009).

En el contexto deportivo, el aprendizaje cognitivo implícito se concibe como la forma de construir juicios sobre la relación entre el estímulo y el movimiento que se debería llevar a cabo. Concretamente, algunos estudios que han usado esta terminología han identificado como herramienta implícita la observación de vídeo y como estrategia de aprendizaje explícita el aprendizaje de reglas si-entonces, un concepto muy común en entrenamiento en el cual los entrenadores relacionan situaciones específicas (si) con acciones específicas (entonces) (Raab, 2003).

La diferencia entre ambas estrategias de aprendizaje reside en el uso de instrucciones en el proceso de aprendizaje. Si las reglas si-entonces son verbalizadas explícitamente por el entrenador y el deportista utiliza esta información para tomar una decisión, estamos entonces ante un entrenamiento intencional que nos llevaría a un conocimiento explícito. Sin embargo, si las reglas si-entonces son adquiridas a través de un entrenamiento incidental, como las que se basan en la experiencia, no se genera una verbalización del conocimiento de la situación, lo que nos llevaría a un conocimiento implícito (Raab, 2007).

Por su parte, Mathews, Buss, Chinn, y Stanley (1988) argumentan que si las estrategias explícitas guían el proceso de descubrir conceptos o reglas, la mejora en la tarea debería coincidir con una parte del conocimiento verbalizable. Por el contrario, si las estrategias de aprendizaje implícitas guían el proceso de descubrimiento, el conocimiento verbal debería ser disociado de la tarea de ejecución, siendo mínimo este conocimiento verbalizable. Por tanto, la relación entre conocimiento y dominio de la tarea será baja o cero para el aprendizaje implícito, pero alta y positiva para el aprendizaje explícito (Masters, 2000, Williams, Ward, Knowles, y Smeeton, 2002).

Las investigaciones llevadas a cabo en laboratorio y en situación real han establecido que el aprendizaje implícito produce mejores decisiones y más rápidas en situaciones de baja complejidad (manipulado por el número de reglas si-entonces), lo que da lugar a un conocimiento no verbalizable y a una toma de decisión intuitiva. Sin embargo, el aprendizaje explícito produce mejores decisiones en situaciones de alta complejidad, ya que el proceso de instrucción hace que el deportista se centre en la información relevante de la situación de juego, generando así un conocimiento verbalizable y una toma de decisión deliberada (Perales, Cárdenas, Piñar, Sánchez, y Courel, 2011; Raab, 2003). Por otra parte, la investigación también ha tratado de esclarecer qué efecto tiene un programa de entrenamiento secuencial (implícito-explícito) sobre la velocidad y precisión de la toma de decisiones en el saque de voleibol. Los resultados de estas investigaciones han determinado, que la aplicación de un programa de intervención que combina aprendizaje explícito e implícito es más efectivo para la

velocidad y precisión de la toma de decisiones, respecto a aquellos programas de entrenamiento que emplean de forma separada ambas estrategias de aprendizaje (Lola, Tzetzis, y Zetou, 2012; Maxwell, Master, y Eves, 2003).

1.4.3 ESTRATEGIAS DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA TOMA DE DECISIONES.

1.4.3.1. Vídeo-feedback.

La incorporación de la tecnología basada en el vídeo es una herramienta beneficiosa dentro del proceso de entrenamiento. Sin embargo, sigue habiendo poca comprensión acerca de cómo esta tecnología y la información obtenida mediante su uso puede ser empleada pedagógicamente dentro del contexto de entrenamiento, tratando de mejorar el aprendizaje y desarrollo de las tareas (Groom, Cushion, y Nelson, 2011). Más bien, ha habido una tendencia a incidir como el rendimiento puede ser objetivamente y subjetivamente analizado a través del uso de la tecnología (Groom y Cushion, 2004). Pese al interés de esta utilidad, el sistema basado en el vídeo también está siendo empleado para la provisión de feedback aumentado (Groom y Cushión, 2005).

A pesar de que ya se tiene un enorme conocimiento de la provisión de feedback, parece que la investigación centrada en la aplicación de la tecnología basada en el vídeo es necesaria, ya que aquellos estudios experimentales que han tratado de elaborar directrices prácticas, no se han podido basar en la realidad del entrenamiento (Frank, 2002). Por tanto, es fundamental que entrenadores e investigadores del deporte clarifiquen como integrar esta tecnología en el entrenamiento deportivo.

En la última década, se ha incrementado el uso del vídeo dentro del deporte de élite (James, 2006). El trabajo de Nelson, Potrac, y Groom (2011) establece tres razones fundamentales por las que es necesario el uso de esta tecnología para el análisis del rendimiento, ya sea de carácter individual o colectivo: (1) El análisis continuo del rendimiento del atleta es considerado como un componente de vital importancia en el proceso de entrenamiento deportivo (Lyle, 2002). (2) La

utilización de la tecnología basada en el vídeo puede servir de herramienta para identificar las fortalezas y debilidades de la oposición, llegando a ser de este modo más competitivos (Cassidy, Stanley, y Bartlett, 2006; Groom et al., 2011; O'Donoghue, 2010). (3) El análisis actual de la competición puede ayudar a la estrategia táctica y a tomar decisiones, facilitando todo ello una provisión de feedback aumentado (Maslovat y Frank, 2008). Por tanto, el análisis que se hace tras la competición, puede proporcionar, tanto al entrenador como al atleta, una oportunidad de reflexión sobre el rendimiento, además de considerar cómo este puede ser mejorado (Carling et al., 2005; Carling et al., 2009; Groom et al., 2011).

La utilización del vídeo en la mejora del aprendizaje de habilidades motoras ha sido debatido durante mucho tiempo desde varias perspectivas, considerando al vídeo como feedback aumentado o como una herramienta que proporciona un modelado y aprendizaje observacional (McCullagh y Weiss, 2001). Con el propósito de analizar la eficacia del vídeo-feedback como herramienta pedagógica en el proceso de enseñanza y desarrollo de determinadas habilidades deportivas, haremos a continuación un recorrido por diferentes estudios que han tratado de comparar el vídeo-feedback con otras técnicas de instrucción, al objeto de conocer qué metodología o estrategia de enseñanza es la más eficaz para la adquisición de una nueva habilidad deportiva.

En este sentido, en los años 80, Van Wieringen, Emmen, Bootsma, Hoogesteger, y Whiting (1989) examinaron la eficacia que tenía el vídeo-feedback sobre el aprendizaje del servicio en tenis en jugadores de nivel intermedio. Los participantes fueron distribuidos en tres grupos aleatoriamente: grupo de entrenamiento con vídeo-feedback; grupo de entrenamiento con instrucción tradicional; y grupo control. Los resultados del estudio indicaron que el grupo de entrenamiento con vídeo-feedback y el grupo de entrenamiento con instrucción tradicional, alcanzaron mejoras significativas, respecto al grupo control, tanto en las puntuaciones alcanzadas como en la ejecución técnica.

Este mismo grupo de autores (Emmen, Wesseling, Bootsma, Whiting, y Van Wieringen, 1985), comprobaron el efecto que tenía el vídeo-feedback y el vídeo-modelado sobre el aprendizaje del servicio en tenistas noveles. Igualmente, los

participantes fueron distribuidos en tres grupos aleatoriamente: grupo de entrenamiento con vídeo-feedback; grupo de entrenamiento con vídeo-modelado; y grupo de entrenamiento con combinación de vídeo-feedback y vídeo modelado. Además de los tres grupos mencionados, hubo un grupo control que llevaba a cabo un programa de entrenamiento basado en instrucción tradicional. Los resultados indicaron que no hubo una clara ventaja en la utilización del vídeo-feedback como un método de enseñanza del servicio de tenis en deportistas noveles.

Igualmente, Boyer, Miltenberger, Batsche, y Fogel (2009) examinaron la eficacia que tiene la combinación de vídeo-feedback y vídeo-modelado sobre el desarrollo de tres habilidades gimnásticas complejas. El estudio se llevó a cabo con gimnastas de nivel intermedio, que cada vez que ejecutaban su acción, acudían inmediatamente a observar su ejecución, para posteriormente visualizar la ejecución de un experto en gimnasia. Los resultados del estudio informaron que la combinación de ambas técnicas mejoró más rápidamente la ejecución de la habilidad que la simple práctica regular. Estos resultados sugieren que la combinación de vídeo-feedback y vídeo-modelado más la práctica habitual reduce el número de sesiones prácticas requeridas para la mejora de una habilidad gimnástica.

Por otro lado, el vídeo-feedback también ha sido objeto de estudio al ser comparado con el feedback de instrucción verbal. Los resultados de las investigaciones han indicado que aquellos grupos que se sometían al vídeo-feedback, las mejoras en las habilidades deportivas fueron significativamente más altas que aquellos que se sometían a un programa de instrucción verbal (Guadagnoli, Holcomb, y Davis, 2002; Kernodle, Johnson, y Arnold, 2001; Maryam, Yaghood, Darush, y Mojtaba, 2009; Reo y Mercer, 2004).

Hasta ahora, todas las investigaciones realizadas en torno al vídeo-feedback, han tratado de analizar su eficacia en relación a otros métodos de provisión de feedback, como vídeo-modelado o instrucción verbal. Recientemente, Stefanie (2011) desarrolló un estudio en el que trató de comprobar la eficacia que el vídeo-feedback tenía por sí mismo en la mejora de habilidades de un arte marcial. Para ello se seleccionó a cinco sujetos de nivel intermedio que fueron sometidos a un

programa de intervención basado en el vídeo-feedback, el cual consistía en visualizar su ejecución, ya sea a cámara lenta o empleando pausas, al mismo tiempo que recibían feedback positivo, negativo o correctivo de un instructor. Los resultados del estudio indicaron que, tras la intervención, la ejecución de habilidad de los capoeeristas mejoró por encima de los niveles de la línea base e incluso se llegó a rozar la perfección. Por tanto, los resultados de este estudio vuelven a reforzar la idea de que los sujetos aprenden los movimientos más rápidamente con vídeo-feedback que con práctica regular.

El vídeo-feedback ha sido una herramienta empleada fundamentalmente para el entrenamiento técnico y movimientos simples, existiendo pocos estudios empíricos sobre su uso en habilidades cognitivas. A este respecto, destacamos el estudio de Larkin, Berry, Mesagno, y Spittle, (2011), que con una muestra de 52 árbitros aplicó un programa de intervención basado en vídeo-feedback con una duración de 12 semanas. El grupo de intervención desarrolló un entrenamiento basado en el vídeo, además del procedimiento de entrenamiento normal, mientras que el grupo control no completó ningún otro entrenamiento adicional. Las sesiones de intervención contenían escenarios de juego, donde los participantes debían aplicar correctamente las reglas del juego para identificar infracciones. Los resultados mostraron que la habilidad de toma de decisiones en los árbitros fue mejorada tras una intervención de 12 semanas basada en el vídeo. Estos resultados demuestran la eficacia de la intervención basada en el vídeo para el desarrollo y evaluación de habilidades cognitivas en árbitros de fútbol.

Igualmente, Moreno, Del Villar, García-González, Gil, y Moreno (2011) aplicaron un programa de intervención basado en vídeo-feedback para la optimización de la toma de decisiones en jugadores de voleibol en categorías de formación. El grupo de intervención era sometido a un entrenamiento adicional, que consistían en reflexionar, con la ayuda de un mentor, sobre la decisión que habían tomado en la competición a partir de la visualización del vídeo. Los resultados mostraron, al igual que en el estudio de Larkin et al. (2011), que el vídeo-feedback es una herramienta eficaz para la optimización de la toma de decisiones en deportistas en etapas de formación.

La investigación acerca del vídeo-feedback, tal y como se ha comentado anteriormente, no solamente se ha centrado en el desarrollo y mejora de habilidades técnicas y cognitivas, sino que también se ha analizado la percepción que los deportistas puedan tener de este tipo de práctica para reflexionar sobre su propio rendimiento y sobre el rendimiento del equipo. Las principales conclusiones a las que han llegado los estudios son las siguientes: el vídeo-feedback ha demostrado ser, desde la perspectiva de los deportistas, una herramienta útil para estimular el aprendizaje de los jugadores, proporcionando la oportunidad de mejorar la comprensión del juego y la toma de decisiones, así como reconocer fortalezas individuales y de equipo, mejorar debilidades individuales y de equipo y desarrollar habilidades analíticas (Groom y Cushion, 2005; Nelson et al., 2011).

En definitiva, el vídeo-feedback es beneficioso cuando es aplicado con sujetos de nivel intermedio y avanzado, cuando la atención del deportista es dirigida hacia señales concretas y relevantes por un supervisor o mentor, y cuando la intervención es realizada por un período superior a 5 semanas (Vickers, 2007).

A pesar de las investigaciones que apoyan el empleo del vídeo-feedback (Hodges y Franks, 2002; Kernodle et al., 2001; Reo y Mercer, 2004), y de la percepción positiva que los deportistas tienen de su uso para el análisis del rendimiento deportivo (Greenleaf, Gould, y Dieffebanch, 2001), esta herramienta no se usa tan ampliamente como se podría esperar, concretamente en niveles formativos donde el número de deportistas tiende a ser mayor, dificultando en gran medida un análisis individual del vídeo por parte del entrenador. Algunos entrenadores encuentran que este proceso consume mucho tiempo de entrenamiento, por lo que abandonan el uso del vídeo-feedback o lo utilizan de forma esporádica (Vickers, 2007).

Una manera de solventar este problema es proporcionar feedback ancho de banda durante la práctica o emplear estrategias de cuestionamiento, similares a las descritas por Vickers (2007). Al inicio de todo el proceso, una sesión de vídeo-modelado será dirigida por el entrenador, al objeto de identificar las señales críticas y hacer sugerencias de mejora. Seguidamente, se llevará a cabo una sesión

de vídeo-feedback donde los deportistas tienen que analizar sus propios vídeos respecto al vídeo modelo y responder a cuestiones planteadas por el entrenador. Y finalmente, los atletas aprenden a analizar la ejecución de sus compañeros y la de sus oponentes. Este procedimiento ha sido seguido en estudios de voleibol sobre el entrenamiento de la agudeza visual (Adolphe, Vickers y LaPlante, 1997).

1.4.3.2. Cuestionamiento.

El cuestionamiento es una herramienta que no ha sido muy utilizada en el entrenamiento deportivo (Vickers, 2007), a pesar de que en otros dominios, tales como, psicología, medicina y educación (Albergaira-Almeida, 2010; Gillies, Nichols, Burgh, y Haynes, 2012; Montello y Bonnel, 2009; Person y Webb, 2008) sí que ha sido una herramienta de instrucción útil.

El cuestionamiento es una herramienta difícil de implantar debido principalmente a dos motivos: (1) se requiere altos niveles de conocimiento del deporte y (2) es necesario desarrollar habilidades de escucha que en la mayoría de las ocasiones son nuevas para los entrenadores. La principal finalidad de esta herramienta es formular al deportista una serie de preguntas que exploren la dimensión crítica necesaria para ejecutar una habilidad técnico-táctica a un alto nivel. Por tanto, estamos ante un proceso en el que los entrenadores no verbalizan a los jugadores lo que deben hacer en una forma de instrucción y feedback directo, sino que los entrenadores preguntan cuestiones a los deportistas para que comprendan las tareas, las habilidades que están siendo enseñadas o la decisión que está siendo entrenada (Vickers, 2007).

En este sentido, y en un intento de eludir los problemas del feedback ancho de banda, el entrenador debería usar el cuestionamiento para retrasar el aporte de feedback. Este cuestionamiento no solo permite al entrenador evaluar el esfuerzo cognitivo del deportista, sino que también permite orientar al jugador hacia la auto-reflexión, auto-regulación y resolución de problemas, formando de este manera, a deportistas más activos y reflexivos, y comprometidos en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el contexto deportivo, el cuestionamiento es uno de los métodos de entrenamiento más eficaces, y a menudo es empleado con otras herramientas instruccionales, como el feedback ancho de banda (Chambers y Vickers, 2006, en natación) y el vídeo-feedback (Moreno et al., 2011, en voleibol). En cualquier caso, el cuestionamiento ha resultado ser una herramienta muy útil para ser aplicada en el entrenamiento deportivo, ya que provoca mejoras, tanto en la ejecución motriz de una habilidad técnica, como en las variables decisionales y tácticas en deportes de carácter abierto.

A pesar de su eficacia, el cuestionamiento es un método no considerado por los entrenadores poco experimentados. Al aplicar dicha herramienta, los entrenadores deben considerar los siguientes aspectos: 1) tener claro un propósito cuando se formulan las cuestiones, 2) plantear preguntas claramente establecidas y fácilmente comprensibles por parte de los deportistas, 3) formular preguntas con un alto nivel de personalización, 4) dejar un tiempo de pausa una vez formulada la pregunta, al objeto de que el deportista tenga tiempo de pensar sobre la cuestión, y 5) plantear cuestiones orientadas hacia un pensamiento crítico y reflexivo (Good y Brophy, 2000). Además de esto, es fundamental plantear cuestiones de alta calidad, ya que son las que provocan una mayor implicación cognitiva y un mayor rango de mejora. Estas cuestiones de alta calidad, lo que pretenden alcanzar es una integración de conocimiento, construcción de nuevas estructuras de conocimiento y un profundo razonamiento que permita elaborar explicaciones más elaboradas en la interacción con el entrenador (Ismail y Alexander, 2005; King, 1994). En este sentido, King (1994) encontró, que al plantear cuestiones de alta calidad, las respuestas esperadas fueron más constructivas, mientras que las cuestiones de baja calidad reiteraban y reforzaban el conocimiento ya existente.

En definitiva, el cuestionamiento puede ser una de las herramientas más efectivas en entrenamiento cuando se usan adecuadamente. Por ello, se sugiere a los entrenadores y a las personas que ejercen un rol de instrucción, a que pongan en práctica este tipo de estrategias, con el fin de formar deportistas activos, autónomos, críticos y reflexivos en su proceso de entrenamiento deportivo.

1.4.3.3. Manipulación de condicionantes (constreñimientos).

De acuerdo a los supuestos teóricos de la dinámica ecológica (para una revisión Araújo y Carvalho, 2009), el entrenamiento de la toma de decisiones en el deporte debe basarse en el planteamiento de situaciones-problemas que recojan información suficiente para que el deportista descubra las acciones que son relevantes. De este modo, cuanto mayor sea la variabilidad de la práctica, mayor será la incertidumbre, por lo que el entrenamiento debe ser un proceso basado en canalizar los grados de libertad (constreñir) del comportamiento, al objeto de alcanzar el objetivo final. La manipulación de los “constreñimientos” de la tarea permitirá que una determinada información sea enfatizada para que surja una acción o una combinación de acciones que posibiliten alcanzar el objetivo final (Araújo, 2009; Passos, Araújo, Davids, y Shuttleworth, 2008).

De acuerdo con Newell (1986), los constreñimientos pueden ser categorizados en tres categorías diferentes, con el fin de abordar de forma coherente la comprensión de cómo los patrones de coordinación emergen durante el comportamiento intencional (Figura 16). Es necesario destacar, que los constreñimientos no son influencias negativas sobre el comportamiento, sino que los constreñimientos son una forma de conectar los componentes del sistema, formando un tipo específico de organización (Araújo, 2006).

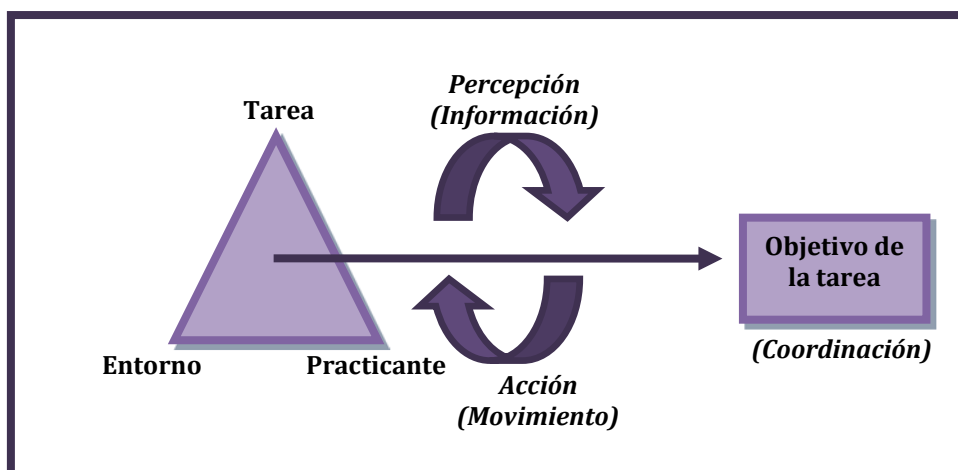


Figura 16. La coordinación a partir de la interacción de los condicionantes (Newell, 1986, p. 398)

Tal y como ilustra la figura, los constreñimientos de una acción pueden estar orientados hacia el deportista, hacia el ambiente (contexto de la competición), o bien hacia la tarea. Los constreñimientos relacionados con el deportista se refieren a las características individuales: genética, altura, peso, composición corporal, conexiones simpáticas en el cerebro, así como características psicológicas relacionadas con la motivación, cognición y emociones. Los constreñimientos del deportista incluyen patrones habituales de pensamiento, niveles de pericia o anomalías en el sistema visual. Tales características son vistas como recursos que pueden ser usados por los atletas para resolver un determinado problema de la tarea o como una limitación que puede llevar a adaptaciones específicas.

Al inicio del aprendizaje, el individuo trata de usar los grados de libertad disponibles por el sistema para desempeñar una tarea. Después de que un patrón de coordinación funcional es establecido para realizar una tarea, este patrón va siendo refinado a medida que el sujeto explora como puede satisfacer las variaciones de los constreñimientos de diferentes contextos de desempeño. Por tanto, un deportista que se adapta fácilmente a múltiples fuentes de información disponibles en el contexto, está a un nivel más avanzado de aprendizaje, con lo cual puede variar el patrón de coordinación a medida que las circunstancias cambien (para una revisión, Araújo, 2006).

Por otro lado, los constreñimientos relacionados con la tarea, son probablemente los más importantes para ser manipulados en el proceso de entrenamiento. Esta categoría de constreñimiento está constituida por tres tipos de componentes:

- Los objetivos, que normalmente son establecidos en una o dos dimensiones (espacio y tiempo).
- Las reglas de un deporte específico y las condiciones específicas de un deporte dado.
- Los utensilios utilizados durante la actividad, los campos y las respectivas marcas.

Estos tres tipos de componentes están siempre presentes, aunque una alteración de cualquiera de ellos puede producir resultados distintos. Las normas se refieren a las condiciones en las que una tarea puede ser realizada. Por ejemplo, un espacio y un tiempo disponible para una acción, número de jugadores, su disposición, qué tipo de acciones están permitidas, etc. Los utensilios y aparatos para realizar una tarea son aspectos sin los que una tarea no puede ser realizada. Por ejemplo, la necesidad de una pelota y una raqueta cuando se estudia la fuerza ejercida en el golpeo de un resto en tenis (para una revisión, Araújo, 2006).

La intervención del entrenador está orientada fundamentalmente a modificar los constreñimientos de la tarea, siendo por tanto su intervención, constitutiva de la dinámica de la tarea. Hacia una mayor adaptación de la tarea, el propio feedback puede ser integrado en las propiedades de las sub-tarea o de las condiciones ambientales de la práctica. En el proceso de entrenamiento se pueden usar otras estrategias, tales como:

- Amplificar la fuente de información presente en el contexto (e. g. colocar una señal llamativa en el brazo ejecutante del jugador al saque, para que los receptores focalicen su atención en esa fuente informacional, al objeto de anticiparse mejor a la trayectoria del balón).
- Realizar gestos y todo un repertorio de acciones no verbales que un entrenador puede utilizar (e. g. señales con los jugadores que indiquen la marcación de jugadas combinativas).
- Utilizar un lenguaje verbal, correspondiente al llamado feedback aumentado y al feedback interrogativo (e. g. dialogar con los deportistas si la acción fue realizada de acuerdo a los objetivos previstos o preguntar al deportista la intención de la acción realizada).

Es fundamental que las acciones no sean recibidas pasivamente por los jugadores, sino que antes deben estar disponibles en el contexto para que se puedan explorar, tal y como lo hacen durante el juego y la competición. En este sentido, Cordovil et al. (2009) analizaron la influencia de tres constreñimientos instruccionales sobre la toma de decisión emergente en una situación de 1 vs 1 en

baloncesto. Los constreñimientos fueron orientados hacia instrucciones neutras (los participantes ejecutaban de acuerdo a las reglas del baloncesto en el bote hacia canasta), instrucciones de asunción de riesgo (los participantes debían ejecutar de acuerdo a un escenario simulado, en los cuales el juego terminaba en 10 segundos y su equipo perdía de un punto), e instrucciones conservativas (los participantes debían ejecutar de acuerdo a un escenario simulado, en los cuales el juego finalizaba en 20 segundos y su equipo ganaba de un punto). El análisis de la toma de decisión emergente se hizo en base a tres variables: frecuencias con las que se rompía la simetría de atacante-defensor, el tiempo que tardaba el atacante en cruzar la línea media del campo y la variabilidad de la trayectoria del atacante. Los resultados indicaron que la manipulación de los constreñimientos instruccionales puede modificar significativamente el proceso de toma de decisiones de un momento a otro en deportes de equipo, y que el tipo de instrucción dado a un atleta puede influir intencionadamente.

En el caso del tenis, nos podemos encontrar con un jugador que presenta grandes dificultades en decidir cuándo subir a la red, incluso cuando aparentemente esa solución parece ser adecuada a la situación de juego, y en términos de habilidad motriz, este jugador consigue realizar las acciones técnicas que están implicadas en esa toma de decisiones. En términos de entrenamiento, una estrategia posible para que el jugador se decida más veces por esa solución táctica, sería manipular los constreñimientos a nivel de tarea, de modo que se origine una situación que invite a realizar ese comportamiento. Modificar las dimensiones del campo, disminuir la longitud de la red, o el espacio a cubrir, puede facilitar la decisión de subir a la red, aumentando su probabilidad de éxito, haciendo que esa acción sea posible para el jugador. Estas modificaciones de la tarea pueden estar a escala de cada jugador, de tal modo que los constreñimientos amplifiquen la ventaja del jugador que se aproxima a la red (ver éste y otros ejemplos en Araújo y Carvalho, 2009).

Otros ejemplos de la modificación de condicionantes de juego como elemento formativo, ha sido desarrollado también en distintos deportes colectivos, llevando a modificar condicionantes del entorno de juego para facilitar la aparición de

comportamientos diferentes, manejando condicionantes como el tamaño de la pelota (fútbol sala), la distancia inter-personal entre atacante y defensor en baloncesto, así como la distancia entre defensores en rugby (Button, Smith, y Pepping, 2003; Correia, Araujo, Vilar, y Davids, 2012; Davids y Araújo, 2005; Travassos et al., 2012).

En el entrenamiento de la toma de decisiones también deben ser considerados el efecto de factores como la presencia de público o la presencia de familiares (constreñimientos sociales), las condiciones del recinto (temperatura, luminosidad) o incluso del tipo de competición (regional, nacional e internacional). Aunque la manipulación de este tipo de constreñimientos es más difícil, es necesario considerar su efecto en el rendimiento y en situación de entrenamiento (para una revisión Carvalho, Araújo, García-González, e Iglesias, 2011). Además, es importante considerar la influencia del ambiente de entrenamiento en el rendimiento de los deportistas y la toma de decisiones. El entrenador, a través de su intervención puede crear dos tipos de ambiente: ambiente orientado hacia el ego y ambiente orientado hacia la tarea (Roberts, Treasure y Conroy, 2007). El primero más dirigido hacia la exaltación de la competitividad, lleva al jugador a comparar su rendimiento con el de los demás. Este ambiente de entrenamiento hace que el deportista sea más prudente y trate de emplear aquellas habilidades que mejor domina. El ambiente orientado hacia la tarea, se basa en mayor medida en la motivación intrínseca del deportista y le invita a trabajar de acuerdo a sus objetivos y necesidades específicas, lo que le llevará a decidirse por soluciones que precisan todavía más perfección o incluso crear soluciones nuevas (para una revisión, Carvalho et al., 2011).

Respecto a la utilización de los condicionantes como método de aprendizaje deportivo, la *pedagogía no lineal* se basa en la manipulación de los condicionantes clave de la tarea para facilitar que emerjan patrones de movimientos funcionales y comportamientos decisionales (Chow et al., 2007). En este sentido, la toma de decisión de los deportistas puede ser mejorada a partir de las limitaciones impuestas en la tarea que proporciona un balance preciso entre la variabilidad y la estabilidad. Esta estabilidad se refiere a la estructura de ejecución de los

deportistas, mientras que la variabilidad, permite hacer frente a la incertidumbre de las demandas específicas de la tarea, ya sean creadas por los adversarios, o por las propias condiciones del entorno. Para alcanzar este equilibrio entre la estabilidad y la variabilidad, las sesiones de entrenamiento deben estar basadas en tareas prácticas que continuamente sean manipuladas por el entrenador, al objeto de que el deportista explore el entorno de juego para poder así, satisfacer las restricciones específicas impuestas en la tarea. Por tanto, los entrenadores deben prestar especial atención a los pequeños detalles de la situación práctica, garantizando de este modo la validez de los condicionantes de la tarea, resultando en un aprendizaje efectivo y con una transferencia positiva a la situación real de juego (para una revisión, Passos et al., 2008).

Dentro de este proceso de mejora de la toma de decisiones, el entrenador será el principal responsable de identificar: el nivel de rendimiento del deportista en una tarea, los objetivos que se deben entrenar, y los condicionantes principales que deben ser manipulados durante la práctica, ya que la manipulación de los condicionantes adecuados puede dirigir a los deportistas a explorar comportamientos adecuados que derivarán en decisiones funcionales (Araújo et al., 2009).

1.4.4. PROGRAMAS DE SUPERVISIÓN REFLEXIVA.

1.4.4.1. Antecedentes de los programas de supervisión reflexiva.

Los modelos de formación de docentes orientados a la indagación y basados en una enseñanza reflexiva, se encuadran dentro de una corriente educativa que defiende la reflexión como un elemento fundamental en los programas de formación del profesorado (Kirk, 1986; Tinning, 1987). Desde esta perspectiva, los profesores de Educación Física, que complementan su formación con este tipo de programas, estarán más capacitados para analizar sus propias actuaciones docentes y más comprometidos con su formación y desarrollo.

En este caso, diversos estudios han mostrado la utilidad de los programas de supervisión pedagógica para la formación de profesores de Educación Física, tanto para la mejora de la capacidad reflexiva (Del Villar, 1993; Julián, 2009; Pascual, 1994; Perron y Downey, 1997; Ramos, 1999; Sáenz-López, 1998; Viciano, 1996; Wendt y Bain, 1989) como para la mejora de las destrezas docentes (Delgado, 1990; Pieron, 1988; Siedentop, 1983).

Bajo este modelo cognitivo-reflexivo, se entiende que la enseñanza es una actividad eminentemente práctica, que se desarrolla en un entorno incierto, cambiante, dinámico y singular, por lo que la actuación del profesor deberá ser flexible y adaptada a las características del contexto de aprendizaje. La enseñanza de la Educación Física se entiende como una actividad de diseño, donde el profesor debe tomar decisiones didácticas, que le permitan resolver los problemas del aula. Los investigadores analizan los mecanismos cognitivos que utilizan los docentes en la toma de decisiones y tratan de optimizar estos procesos cognitivos a través de estrategias formativas que optimicen la capacidad reflexiva del docente (Baker y Showers, 1984; Moffet, St. John e Isken, 1987). Por tanto, el objetivo es conseguir profesores que sean capaces de analizar su enseñanza, desde el conocimiento de cómo actúan y para qué actúan (Del Villar, Moreno, Ramos, y Sanz, 2002).

Según lo anterior, la profesión docente debe entenderse como una actividad reflexiva que tiene la intención de superar la relación lineal entre una teoría o conocimiento científico-técnico entendido como “superior” y una práctica de aula supeditada a éste. En este sentido, Schön (1983) establece dos momentos y dos tipos de reflexión: la *reflexión en la acción* (durante la intervención), definida como el proceso mediante el cual, todo aquel conocimiento implícito asimilado, dado por supuesto e incuestionable, se hace explícito, se examina críticamente en el momento de intervenir en la práctica (Ramos, 1999), y la *reflexión sobre la acción* (después de la intervención), entendida como el análisis que se realiza, tras finalizar la intervención, y que se efectúa sin las demandas y urgencias que tiene la situación interactiva, utilizando para ello instrumentos conceptuales y estrategias de comprensión, valoración y reconstrucción de la práctica (Del Villar et al., 2002).

Es importante destacar, que el proceso de reflexión no es meramente un proceso psicológico individual, que puede ser estudiado desde esquemas formales independientes del contenido, el contexto y las interacciones del aula, sino que tal y como nos indica Ruiz, (1994, p. 136), *“la reflexión implica la inmersión consciente del individuo en el mundo de su experiencia, un mundo cargado de connotaciones, valores, intercambios simbólicos, correspondencias afectivas e intereses sociales”*. Luego la reflexión, a diferencia de otras formas de conocimiento, supone un análisis y una propuesta totalizadora, que captura y orienta la acción.

Por tanto, el concepto de reflexión, es un concepto amplio, no limitado a determinados aspectos de la práctica, que ha de convertirse en un hábito en los profesionales antes, durante y después de su intervención en el aula, y que ha de servirles para el desarrollo de un conocimiento profesional verdaderamente reflexivo, evitando el carácter reproductor y conservador del enfoque tradicional (Schepens, Aeltermann, y Van Keer, 2007).

La aplicación de este tipo de programas reflexivos no solamente ha sido objeto de estudio en el ámbito educativo, sino que en el entrenamiento deportivo también se han encontrado investigaciones con resultados positivos en variables relacionadas con la conducta verbal y las conductas docentes de los entrenadores, aplicándose de forma concreta en la formación de entrenadores de béisbol (Smith, Smoll y Curtis, 1979), hockey (Mancini, Clark y Wuest, 1987), fútbol (More y Franks, 1996), tenis en silla de ruedas (Sanz, 2003) gimnasia artística (Irwin, Hanton, Kerwin, 2004) o voleibol (Moreno, 2001; Moreno, Moreno, Iglesias, García-González, y Del Villar, 2007).

Por todo ello, destacamos la importancia que este tipo de formación puede producir sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en entrenamiento (Carson, 2008). Por lo tanto, se puede decir que este tipo de programas persiguen, fundamentalmente, que los sujetos a los que se aplican los mismos sean mucho más reflexivos y piensen de una manera más crítica y eficaz, conceptos acuñados en la expresión *Mentoring Through Reflection* (Cushion, 2006; Cushion, Armour y Jones, 2003).

1.4.4.2. Programas de supervisión reflexiva en deportistas.

Los programas formativos orientados hacia la mejora de la capacidad del deportista para seleccionar la respuesta más eficaz, se basan en el principio de aprender reflexionando sobre la propia decisión tomada, de tal modo, que el formador (mentor), a partir de la utilización del vídeo, deberá situar al deportista ante la situación de poder analizar las decisiones adoptadas (recuerdo estimulado tras el visionado de decisiones propias del juego real), fomentando así, la capacidad del deportista para analizar de forma reflexiva las acciones de juego (Iglesias, 2006).

Esta utilidad del vídeo, como medio de formación crítica y reflexiva, ha quedado de manifiesto en diversas investigaciones, ya que supone un beneficio en el rendimiento deportivo (Carson, 2008).

Las características fundamentales de un programa de supervisión reflexiva para la mejora de la capacidad decisonal y conductual de los deportistas, quedan definidos por Iglesias (2006) en una de sus primeras aplicaciones con deportistas en formación:

- El objetivo de supervisión es doble. Por un lado conseguir mejorar la capacidad de reflexión y, por otro, aumentar su competencia conductual. De tal forma, que la mejora de los mecanismos cognitivos relacionados con la reflexión provoquen una modificación de la conducta y el comportamiento.
- El programa de supervisión reflexiva puede incluir diversas actividades: visionado en vídeo, reunión con el experto, elaboración de un diario, etc. Todas estas estrategias formativas pretenden facilitar la reflexión.
- El visionado en vídeo permite que el sujeto observe su propia actuación y pueda reflexionar sobre ella, a través de un autoanálisis que, sobre todo en las primeras sesiones, es conducido por el experto. La actuación del experto debe ser de carácter subsidiario tratando que, desde el primer momento, sea el propio sujeto quien analice su actuación.

En el entrenamiento deportivo en etapas de iniciación, el desarrollo de programas de supervisión reflexiva que incluyan el visionado de vídeo, puede suponer una actividad útil para la mejora del conocimiento procedimental y la toma de decisiones en juego (Del Villar e Iglesias, 2003). La aplicación de este tipo de programas formativos, basados en la reflexión de la propia decisión tomada, no ha sido muy amplia, aunque en sus distintas aplicaciones siempre se han obtenido hallazgos relevantes.

Así, Iglesias (2006) verificó el efecto de un programa de supervisión reflexiva en jóvenes deportistas sobre la acción de pase y lanzamiento a canasta en baloncesto. El programa de intervención se desarrolló a lo largo de 11 partidos, de tal modo, que después de cada partido, se desarrollaron las sesiones de supervisión reflexiva con el deportista. Estas sesiones de supervisión se realizaban sobre un total de 6 acciones de juego de la fase de ataque y con respecto al jugador en posesión del balón en sus acciones de pase y tiro. Los resultados del estudio indicaron que aquellos sujetos del estudio que se sometieron al programa formativo experimentaron una mejora en el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento, tanto en la acción de pase como en la acción de lanzamiento.

Bajo este mismo planteamiento, Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias, y Del Villar (2008) aplicaron un programa de supervisión reflexiva en las colocadoras de la Selección Nacional Absoluta en Voleibol. En este caso, las sesiones de supervisión se centraron en 4 acciones, 2 referidas a decisiones apropiadas y otras 2 a decisiones inapropiadas. La intervención se desarrolló durante 8 partidos, correspondientes a torneos internacionales en los que participó el equipo nacional. Los resultados obtenidos mostraron una mejora, en ambas colocadoras, tanto en toma de decisiones como en rendimiento.

Igualmente, Moreno (2010) y Moreno et al. (2011) desarrollaron un programa de intervención basado en la reflexión para comprobar el efecto que tenía sobre variables cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) y de rendimiento, en jóvenes jugadores de voleibol. La intervención constó de 10 sesiones de supervisión y fue aplicada sobre 6 acciones de ataque, de las cuales 3

correspondían a decisiones apropiadas y otras 3 a decisiones inapropiadas. Los resultados indicaron que los 4 atacantes que se sometieron al programa de intervención mejoraron significativamente la toma de decisiones, el conocimiento procedimental y el rendimiento en la acción de ataque.

Por su parte, García-González (2011) aplicó un programa de supervisión reflexiva, de similares características a los anteriores, sobre el servicio y el resto de golpes en una muestra de tenistas de categoría infantil. Los resultados indicaron, que los sujetos del grupo experimental, respecto a los del grupo control, fueron mejores significativamente en el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y la ejecución.

Recientemente, Alarcón, Cárdenas, Miranda, Ureña, y Piñar (2011) valoraron la influencia de un programa de entrenamiento reflexivo sobre el conocimiento declarativo en jugadores de baloncesto. La intervención se desarrolló en las sesiones de entrenamiento a lo largo de toda la temporada deportiva. El programa de intervención se basó en la propuesta metodológica para la mejora de la capacidad táctica de Cárdenas (1999), caracterizada fundamentalmente por una reflexión inducida con el objetivo de activar el conocimiento conceptual del jugador o hacerle comprender la necesidad de modificar sus conceptos para dar solución a los problemas de juego. Los resultados determinaron, que tras el proceso de intervención se encontraron diferencias significativas en el conocimiento declarativo sobre la lógica interna del juego. Este mismo protocolo de intervención fue aplicado para valorar su influencia sobre la toma de decisiones en baloncesto. Los resultados indicaron, que una intervención basada en la comprensión de la lógica del juego mediante el planteamiento constructivista, mejora la capacidad del jugador de tomar decisiones, lo que facilita el pase al compañero (Alarcón et al., 2009).

A partir de los estudios planteados anteriormente, se hace explícita la utilidad de emplear la supervisión reflexiva junto con el vídeo-feedback para la mejora del conocimiento táctico y la capacidad decisional de los deportistas. De este modo, que el deportista reflexione sobre las propias decisiones tomadas en juego, contrarresta una de las más importantes limitaciones que se han establecido en

muchos protocolos de intervención, como es la falta de fidelidad y correspondencia con las situaciones reales de juego (García-González, 2011). Farrow y Raab (2008) establecen la necesidad de fidelidad de las situaciones utilizadas para el entrenamiento fuera de la propia pista, de forma que se establece que estas “simulaciones” reproduzcan configuraciones que se encuentren en una situación real.

A este respecto, la investigación que presentamos se basa en aplicar la supervisión reflexiva junto con el vídeo-feedback en situación real de juego, resultando todo ello en un estudio novedoso, ya que hasta el momento, los programas de intervención orientados hacia la mejora de variables cognitivas y de rendimiento se desarrollaron fundamentalmente una vez finalizada la competición.

1.5. MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO, LA TOMA DE DECISIONES Y EL RENDIMIENTO.

Tanto los procesos cognitivos (conocimiento y toma de decisiones), como la habilidad para ejecutar las acciones deportivas de forma eficaz (ejecución motora), son necesario para obtener un rendimiento óptimo y exitoso en diferentes contexto deportivos (Janelle y Hillman, 2003; Thomas, 1994).

El esquema sobre los contenidos de evaluación de la táctica deportiva desarrollado por Del Villar e Iglesias (2007), puede vincularse a la evaluación de la pericia cognitiva, ya que incluye dos de sus elementos principales: conocimiento y toma de decisiones. Por tanto, es un planteamiento fundamental para analizar cómo evaluar cada uno de sus componentes en profundidad. A continuación, se presentarán los instrumentos utilizados para medir la pericia cognitiva, a través de distintos métodos utilizados tanto en voleibol como en otros deportes.

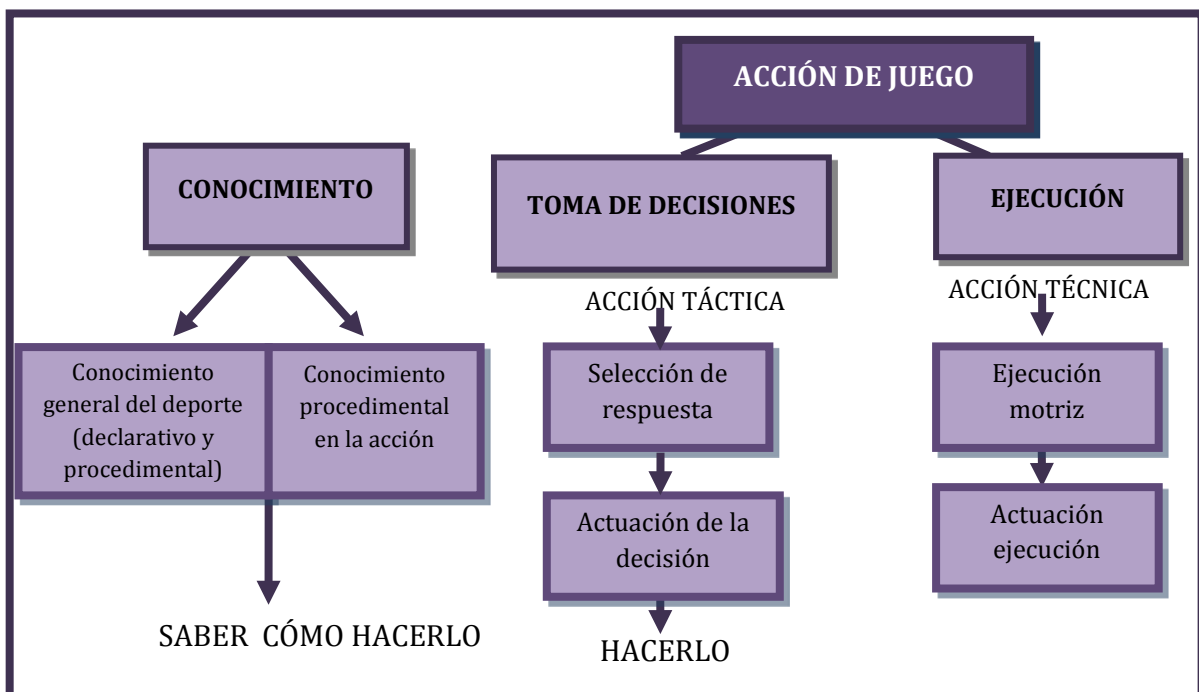


Figura 17. Contenido de evaluación de la táctica deportiva (Del Villar e Iglesias, 2007)

1.5.1. CUESTIONARIOS.

Los cuestionarios han sido una herramienta muy utilizada en investigaciones de carácter social para medir de forma objetiva y cuantificada el pensamiento humano. El empleo de este instrumento para el registro del conocimiento presenta las siguientes ventajas: utilización en cualquier dominio; acceso a un número muestral amplio; su aplicación y análisis requiere de muy poco entrenamiento; y los datos son obtenidos de forma rápida y directa, ofreciendo un gran control sobre el proceso de recogida de datos. No obstante, esta herramienta también presenta las siguientes desventajas: el proceso de diseño y validación es costoso en términos de tiempo; así como es limitada la información que se puede obtener, ya que no podemos saber si realmente el conocimiento analizado es utilizado por el jugador durante la acción deportiva (Rink et al., 1996; Salmon, Stanton, Gibbon, Jenkin, y Walker, 2009).

Podemos destacar a McGee y Farrow (1987) como los pioneros en la utilización de este tipo de instrumento para valorar el nivel de conocimiento sobre un deporte determinado. En el desarrollo y validación de dichos cuestionarios los ítems fueron agrupados en base a tres factores: *recordar (remember)*, *comprender (understanding)* y *pensar (thinking)*. De acuerdo al nivel de profundidad y comprensión de cada una de las cuestiones, el factor recordar medía el conocimiento más general, identificado con el conocimiento declarativo y, los factores de comprender y pensar medían el conocimiento procedimental.

En la literatura científica, diversas han sido las investigaciones que se han centrado en adaptar los cuestionario de McGee y Farrow (1987) a distintos deportes, tales como, baloncesto, balonmano, tenis, bádminton y voleibol. En este sentido, Iglesias (2006) elaboró un cuestionario de medida del conocimiento procedimental en baloncesto. Dicho instrumento estaba formado por un total de 16 preguntas, con cuatro posibles respuestas, de las cuales una de ellas era la correcta. Todas las preguntas fueron planteadas para obtener información sobre cómo actuaría el jugador en posesión del balón. A partir de este cuestionario se desarrollaron diversos trabajos tratando de comparar conocimiento

procedimental, toma de decisiones, rendimiento y experiencia de los deportistas (Del Villar, Iglesias, Moreno, Fuentes, y Cervelló, 2004; Iglesias et al., 2005).

Con el propósito de determinar la importancia del conocimiento y la comprensión en el proceso de toma de decisiones en jóvenes jugadores de balonmano, García (2001) elaboró un cuestionario partiendo de los trabajos de McGee y Farrow (1987) y Turner y Martinek (1992), para medir el nivel de conocimiento declarativo y procedimental. El instrumento quedó configurado en tres categorías diferentes: reglamento (4 preguntas), técnica (8 preguntas), y táctica (8 preguntas). De la totalidad de las preguntas planteadas, 10 medían conocimiento declarativo (4 de reglamento, 4 de técnica, y 2 de táctica), y 10 medían conocimiento procedimental (4 de técnica y 6 de táctica).

Por otro lado, García-González, Moreno, Moreno, Iglesias, y Del Villar (2008) adaptaron el cuestionario de conocimiento al tenis, estableciendo un cuestionario de conocimiento declarativo y un cuestionario de conocimiento procedimental, con un total de 23 preguntas cada uno de ellos. Estos cuestionarios fueron aplicados en distintos estudios para analizar, por un lado, como el conocimiento evolucionaba en función del nivel de pericia de los deportistas (García-González et al., 2009), y por otro, como la competición es una variable precursora del conocimiento en tenis (García-González, Iglesias, Moreno, Gil, y Del Villar, 2011).

En bádminton, Blomqvist et al. (2001) elaboraron un cuestionario para la evaluación del conocimiento declarativo y procedimental, con el objetivo de examinar los efectos de dos formas diferentes de instrucción, una basada en la instrucción tradicional y otra centrada en la tradicional más instrucción de estrategias (estrategia orientada). El cuestionario estaba compuesto por cuatro categorías y un total de 36 preguntas distribuidas de la siguiente forma: 4 sobre terminología, 18 sobre reglas y puntuación, 11 sobre técnica y 3 sobre táctica.

En voleibol, Pritchard, Hawkins, Wiegard, y Metzler (2008), basándose en los trabajos de McGee y Farrow (1987), validaron un cuestionario para la medición del conocimiento declarativo y procedimental en contexto escolar, seleccionando para ello un total 35 preguntas, 20 referidas a consideraciones sobre técnica y

reglamento (conocimiento declarativo) y 15 referidas a estrategia (conocimiento procedimental). Fueron seleccionadas las preguntas que mejor reflejaban los contenidos y objetivos tratados durante el desarrollo de una unidad didáctica de voleibol, en Educación Física.

En esta misma modalidad, pero en un ámbito deportivo, fue elaborado un cuestionario de conocimiento declarativo de 24 preguntas que fueron distribuidas en las siguientes categorías: conocimiento general (5 preguntas), técnica (9 preguntas), táctica (4 preguntas) y reglamento (6 preguntas) (Moreno, Moreno, García-González, Gil, y Del Villar, 2010a). Igualmente, un cuestionario de conocimiento procedimental fue realizado con un total de 24 preguntas, de las cuales, 12 correspondían al factor comprender y otras 12 al factor pensar (Moreno, Del Villar, García-González, García-Calvo, y Moreno, 2013). Ambos cuestionarios fueron aplicados para analizar el conocimiento en función de la edad, categoría de juego, experiencia en práctica, nivel de competición, horas semanales de entrenamiento, además de ser también utilizado para evaluar el efecto de un programa de supervisión reflexiva sobre el conocimiento en la acción de ataque (Gil, Del Villar, Moreno, García-González, y Moreno, 2011a; Gil, Moreno, Moreno, García-González, y Del Villar, 2011; Gil, Moreno, García-González, Moreno, y Del Villar, 2012; Gil et al., 2012; Gil et al., 2013; Moreno et al., 2006; Moreno, Moreno, Iglesias, García-González, y Del Villar, 2006; Moreno, 2010).

Del mismo modo, Matias y Greco (2009) validaron un cuestionario de representación gráfica para evaluar el conocimiento táctico de los colocadores. El instrumento estaba compuesto por un total de 14 secuencias de juego correspondientes a la fase de ataque, y donde el colocador tenía que seleccionar la respuesta más adecuada y justificar el por qué de su elección.

Por su parte, Busch, Bosnar y Prot (2005) emplearon un cuestionario para medir el conocimiento declarativo en distintas modalidades deportivas (fútbol, balonmano, baloncesto y voleibol). El instrumento estaba formado por diferentes categorías (historia, reglamento, organización, competición y requisitos entre deportes), con un total de 40 ítems, distribuidas en 10 ítems para cada deporte.

Otro cuestionario más genérico, y planteado en deportes de equipo para medir la percepción de conocimiento que el jugador cree que tiene, es el *Tactical Skills Inventory for Sports (TACSIS)* elaborado y validado por Elferink-Gemser, Visscher, Richart, y Lemmink (2004). Este cuestionario está compuesto por un total de 34 cuestiones repartidas en cuatro factores de análisis: *conocimiento sobre acciones de balón, conocimiento sobre otros, posicionamiento y decisión, y actuación en situaciones cambiantes*. Los dos primeros factores se referían al conocimiento declarativo y los dos últimos al conocimiento procedimental. Este instrumento ha sido aplicado en deportes como el fútbol y el hockey sobre hierba para evaluar la apreciación que el deportista tiene de lo que conoce y de lo que no conoce de una determinada acción de juego (Elferink-Gemser, Kannekens, Lyons, Tromp, y Visscher, 2010; Kannekens, Elferink-Gemser, Post, y Visscher, 2009; Kannekens, Elferink-Gemser, y Visscher, 2008; Kannekens, Elferink-Gemser, y Visscher, 2009).

En la literatura científica, y concretamente en el estudio de las variables cognitivas en el deporte, el cuestionario no ha sido únicamente empleado para evaluar el conocimiento, sino que también ha sido utilizado para la medición de la toma de decisiones en situaciones aisladas de juego. De este modo destacamos el estudio de Blomqvist, Luthanen, Laakso, y Keskinen (2000) que aplicaron dos test, uno básico y otro avanzado para evaluar la toma de decisiones en bádminton. El test básico incluía 19 secuencias diferentes de situaciones ofensivas y defensivas. Una vez visualizadas las secuencias de juego, los participantes tenían que seleccionar una respuesta de tres posibles alternativas, además de justificar su selección basándose en diez argumentos preestablecidos por los investigadores (e.g. porque este es mi mejor golpeo; porque mi oponente no se esperaría este tipo de golpeo; de modo que mi oponente tiene que cambiar de dirección, etc.). El test avanzado consistía en dos partes progresivas, que ambas incluían 15 secuencias diferentes. La primera parte contenía tres alternativas que describían las características del golpeo, mientras que en la segunda parte se daban más alternativas y no se describían las características del golpeo. Los participantes tenían que decidir lo que harían en cada situación de juego basándose en una imagen fija, que corresponde al momento anterior al golpeo, sobre un máximo de

tres alternativas (primera parte) u ocho alternativas (segunda parte), además de argumentar su decisión sobre 20 argumentos establecidos previamente (e.g. porque mi oponente está en una posición desequilibrada; porque el golpeo es sólido; porque el golpeo de mi oponente en la parte de atrás de la cancha era demasiado corto, etc).

Bajo este mismo planteamiento, Blomqvist, Vanttinen, y Luhtanen (2005) evaluaron la toma de decisiones en estudiantes de secundaria mediante la aplicación de un test basado en el vídeo. El test estaba compuesto por 17 secuencias de vídeos (situaciones de juego de 3 vs 3), de las cuales 9 correspondían a la fase ofensiva del juego y 8 a la fase defensiva. Las secuencias de video tenían una duración de 4 a 7 segundos y, sobre una imagen paralizada, los participantes debían seleccionar qué hacer sobre tres alternativas. Además disponían de 45 segundos para seleccionar dos argumentos relevantes de una lista establecida previamente (e.g. porque yo quería moverme a un espacio libre; con el fin de avanzar hacia portería después de recibir el balón; así que sería lo más fácil para pasarme a mí).

Igualmente, Szade y Szade (2005) elaboraron un cuestionario para medir diferentes parámetros relacionados con la toma de decisiones en la acción de ataque en voleibol. El instrumento incluía 40 situaciones representativas del juego, donde los atacantes tenían que seleccionar la respuesta más adecuada atendiendo a dos círculos de colores que estaban marcados en la cancha de juego, los cuales indicaban las posibles direcciones del ataque. Las variables que se pretendían medir fueron: el número de decisiones apropiadas e inapropiadas, el tiempo de selección de la acción, el tiempo medio de decisiones correctas e incorrectas y el índice porcentual de repetitividad de la decisión.

Por su parte, Royal et al. (2006) diseñaron un test de representación gráfica para analizar cómo el nivel de fatiga física podía afectar a la precisión de la toma de decisiones en waterpolo. El test consistía en visualizar imágenes de juego ocluidas temporalmente en el momento de tomar una decisión, y donde los participantes debían seleccionar que harían en ese momento de juego, determinando si una

decisión era adecuada o inadecuada en función de su apropiación a la situación de juego planteada.

De manera alternativa a los instrumentos indicados anteriormente, Buscá, Riera, y García (2010) elaboraron un nuevo test para evaluar las aptitudes cognitivas en el deporte en general. Al igual que los cuestionarios, esta herramienta no requería la ejecución práctica de habilidades deportivas. El test requiere habilidades para interpretar problemas representados de manera gráfica, de diferentes niveles propuestos por el modelo de Riera (2005), en distintas disciplinas deportivas. Las imágenes representaban problemas situacionales que deben ser resueltos con solvencia y velocidad. Los ítems pueden presentar una situación inicial y una situación final, además de las opciones de respuestas correspondientes. Las disciplinas deportivas del test son representativas de la práctica deportiva occidental de características muy diversas: competitiva y no competitiva, con móviles y sin móviles, con oposición y sin oposición, todas ellas de acuerdo con la concepción de habilidades interpretativas de los niveles básicos, técnicos y tácticos de Riera (2005).

Por último, y desde el punto de vista emocional y psicosocial, Ruiz y Graupera (2005) desarrollaron y validaron el Cuestionario de Estilo de Toma de Decisiones en el Deporte (CETD), al objeto de medir la dimensión subjetiva y emocional de la toma de decisiones. El cuestionario estaba compuesto por tres factores: *Competencia Decisional Perciba*, referida a como el deportista se siente de competente desde el punto de vista decisional; *Compromiso en el Aprendizaje Decisional*, que hace referencia a la iniciativa del deportista para seguir mejorando en la toma de decisiones; y *Ansiedad y Agobio al Decidir*, que es la dimensión negativa del modelo y que está relacionada con los miedos y temores que presenta el deportista en el momento de decidir. Este cuestionario ha sido empleado para definir los perfiles decisionales de jugadores de voleibol de diferentes nivel de pericia deportiva (García, Ruiz, y Graupera, 2009).

1.5.2. PROTOCOLOS VERBALES.

El acceso al conocimiento de los sujetos es un problema complejo en la psicología cognitiva. Los investigadores tratan de *“rastrear el pensamiento”* de los individuos con el objetivo de conocer los procesos cognitivos utilizados. Los informes verbales y la estimulación retrospectiva evalúan el acceso a la base de conocimiento, proporcionando esto una medida de habilidad compleja. Esto permite no solamente evaluar la selección de la respuesta, sino también estadios adicionales identificados en el modelo de Farrow y Raab (2008), tales como, la identificación de condiciones y finalidades, así como la evaluación de la decisión. En definitiva, de lo que se trata es de indagar el *“qué”* y el *“por qué”* de la actuación de los sujetos, encontrándose con una gran dificultad metodológica para registrar esta actividad cognitiva, y más aún para interpretar su significado.

Al igual que sucede con los cuestionarios, los protocolos verbales presentan sus ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas destacamos las siguientes: es una fuente rica de datos; la recogida de datos es rápida y normalmente no lleva más tiempo de lo que dura la tarea objeto de estudio; es particularmente efectiva cuando se usan análisis de secuencia de actividades; puede ser empleado para comparar los procesos desarrollados por los deportistas de diferente nivel de pericia y habilidad; y es una metodología empleada en un gran número de dominios, incluyendo el dominio deportivo (para una revisión, Salmon et al., 2009).

No obstante, esta herramienta también presenta las siguientes desventajas: la codificación de datos es extremadamente laboriosa; los participantes pueden encontrar cierta dificultad para verbalizar aspectos concretos de la ejecución; en tareas más complejas se puede incurrir en una alta demanda sobre los participantes y esto puede llevar a reducir la cantidad de verbalizaciones; y puede que no sea un método apropiado para medir el rendimiento en situación real de juego, por lo que es difícil su aplicación en el deporte profesional (para una revisión, Salmon et al., 2009).

Los investigadores que han utilizado el análisis de la verbalización se refieren a la representación del conocimiento como esquemas, guiones, estructuras de conocimiento, representación de problemas, redes de nodulos o prototipos de situación (Chi, Glasser y Rees, 1982; Glaser y Bassok, 1989; McPherson, 1994, 1999b, 2000; McPherson y Thomas, 1989).

McPherson y Thomas (1989) establecieron un protocolo para el análisis de la representación del conocimiento o representación de problemas en tenis. A través de la entrevista en la acción, el jugador debía responder a la cuestión “¿En qué estabas pensando mientras jugabas este punto?”. Un trabajo posterior amplió el espectro de análisis del conocimiento procedimental accediendo a la planificación de estrategias mediante la pregunta “¿en qué estás pensando ahora?” (McPherson, 2000). Tanto en un caso como en otro, mediante el análisis de las respuestas se accedía al *contenido conceptual* (nivel de calidad de las verbalizaciones), *sofisticación conceptual* (nivel de detalle aportado en las verbalizaciones) y *estructura conceptual* (nivel de profundidad en las verbalizaciones). De este modo, se evaluaba la estructura del conocimiento y se determinaba si el jugador disponía de una estructura más o menos variada y sofisticada, además de conocer el nivel de profundidad en la reflexión. Esta mismas preguntas y sistema de codificación fueron empleadas en tenis (García-González, Iglesias, Moreno, Moreno, y Del Villar, 2007; García-González, Moreno, Iglesias, Moreno, y Del Villar, 2006; García-González, Moreno, Moreno, Iglesias, y Del Villar, 2012; McPherson, 1999a, 1999b, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McPherson y Thomas, 1989), béisbol (McPherson y MacMahon, 2008), fútbol (Evans, Whipp, y Lay, 2011) y voleibol (Afonso, Garganta, Mcrobert, Williams, y Mesquita, 2012a, 2012b; Araújo, Afonso, y Mesquita, 2011; McPherson et al., 1992; Moreno, Moreno, Ureña, García-González et al., 2008; Moreno, Moreno, García-González, García-Calvo, y Del Villar, 2010; Moreno, Moreno, García-González, Gil, y Del Villar, 2010b).

Por su parte, Llobet (2005), mediante la aplicación de entrevistas, comparó la representación del conocimiento entre una jugadora de rugby y su entrenador, ambos considerados expertos en su deporte por su experiencia y nivel de pericia. El estudio se llevó a cabo sobre un total de 15 secuencias de juego denominados

“clips”. Cada “clips” presentaba una secuencia mostrada tres veces. En las dos primeras se presentaba la jugadora desde la puesta en juego de la pelota hasta que era recibida, momento en el cual la imagen quedaba congelada. En este instante se preguntó a los sujetos “¿qué hiciste (hizo) a continuación?” y “¿qué piensas sobre esta situación de juego?” En este punto los sujetos analizaban la situación y debían tomar una decisión sobre la mejor acción a realizar acto seguido. Cuando acababan se les volvía a preguntar ¿algo más?, mientras que la imagen permanecía en la pantalla sin límite de tiempo. Seguidamente se mostraba la secuencia de juego completa. Entonces se preguntaba a los sujetos “¿puedes ser crítico/a sobre la decisión que tomaste/tomó?” y los sujetos debían explicar por qué creían que la jugadora había hecho aquella acción, y verbalizar si estaba bien o mal y por qué, y valorar el nivel de ejecución y de decisión de 0 a 3 puntos cada una.

Por otro lado, González-Víllora, García-López, Gutiérrez-Díaz, y Contreras (2010) desarrollaron dos tipos de entrevistas para evaluar el conocimiento técnico-táctico en jóvenes jugadores de fútbol de alto nivel de pericia deportiva. La primera entrevista fue denominada “*Entrevista sobre el conocimiento de base sobre deportes de invasión (fútbol)*”, que pretendía acceder de forma flexible al conocimiento técnico-táctico que posee un jugador en un momento determinado de su aprendizaje. La entrevista no duró más de 15 minutos y estuvo compuesta por los siguientes elementos: concepciones genéricas sobre qué es jugar bien al fútbol, conocimientos específicos del deporte (elementos técnico-tácticos individuales, posición de los jugadores y otros conceptos grupales como sistemas de juego básico y tipos de defensa y ataque), y función y aplicación táctica (para qué sirve un medio técnico-táctico y cuándo se debe realizar un medio técnico-táctico). La segunda entrevista fue denominada “*Entrevista de comprensión del fútbol mediante secuencias de vídeo*”. Cada secuencia de vídeo se conforma de cuatro niveles de conocimiento. En el primer nivel se pide al sujeto que identifique los elementos técnico-táctico individuales, grupales o colectivos que se muestran en determinados momentos de la secuencia (e.g. ¿qué hace el jugador de blanco con el dorsal 8?). En el segundo nivel, el entrevistado debe responder sobre las intenciones que tiene un jugador o equipo en un determinado contexto de la secuencia (e.g. ¿qué intención tiene ese jugador?). En el tercer nivel, se ha de

interpretar la situación contextual de un jugador o equipo (e.g. *¿crees que hace lo correcto?*). En el cuarto y último nivel, se ha de justificar la respuesta dada en la pregunta anterior, con lo que se formula unas reglas tácticas de acción según el contexto de juego. Este mismo protocolo fue nuevamente aplicado con una muestra de jugadores de fútbol de categoría benjamín (González-Víllora, García-López, Pastor, y Contreras, 2011).

Otra metodología empleada fue la entrevista diferida. En este sentido, Macquet y Fleurance (2007) plantearon una entrevista de auto-confrontación en jugadores de bádminton, mediante el visionado de partidos en competición real. La duración de las entrevistas era de 150 minutos, divididas en dos períodos, con el fin de facilitar la concentración de los sujetos. Analizaban las cuatro primeras acciones que ocurrían durante un punto en dos sets. Los sujetos debían reflexionar en relación a las decisiones que tomaban en cada una de las acciones analizadas.

Este mismo planteamiento fue llevado a cabo por Macquet (2009) en voleibol. Se planteó una entrevista en la que trataron cuestiones concernientes a: intención, focalización, pensamiento y condiciones de la decisión. Las entrevistas fueron llevadas a cabo entre el 2º y 5º día después de la competición y tenían una duración de 90 minutos. Las entrevistas se basaron sobre la actuación del deportista en competición. A los deportistas se les presentaba un vídeo con dos pantallas diferentes, en el que podía visionar, por un lado el partido, y por el otro, sus propias actuaciones y resultados de las mismas. El sujeto podía detener el vídeo en cualquier momento, debiendo responder a las siguientes preguntas: (intención) *¿qué quieres hacer aquí?*, (focalización) *¿qué observas?*, (pensamiento) *¿qué estás pensando?* y (condiciones de decisión) *¿qué te lleva a tomar esta decisión?*

En baloncesto, Jiménez-Sánchez, Sáenz-López, Ibáñez, y Lorenzo (2012) diseñaron una entrevista semi-estructurada para conocer la percepción de las jugadoras de baloncesto de alta competición respecto a cómo toman decisiones en la fase de ataque en situaciones de 1x1 y 2x2, además de valorar si existían diferencias entre las jugadores de diferentes puestos específicos (base, aleros y pívots), en cuanto a la percepción de la toma de decisiones. La entrevista estaba

estructurada en cuatro bloques: antecedentes sobre baloncesto (*¿cuántos años de práctica llevas en equipos de baloncesto?, ¿cuántas veces has sido internacional senior?, ¿mantienes el mismo puesto específico en el equipo nacional?*) formación (*¿podrías indicar cuántas horas semanales has entrenado en la temporada 2007-2008?, de los siguientes bloques: técnica-táctica individual, táctica colectiva y preparación física ¿podrías valorar cuántas horas semanales has trabajado la temporada pasada?*), toma de decisión en situación de 1x1 (*¿crees que tomas buenas decisiones en situaciones de 1x1 cuando tienes el balón? ¿por qué?, ¿qué elementos más importantes crees que influyen cuando tomas decisiones de ataque en una situación de 1x1?*) y toma de decisión de 2x2 (*¿qué elementos más importantes crees que influyen cuando tomas decisiones en un partido, y tú no tienes la posesión del balón?, en ataque, cuando tu compañera tiene el balón ¿qué acciones haces tú para favorecer el tiro a canasta?*).

Por otra parte, Côté, Ericsson, y Law (2005) desarrollaron un protocolo verbal para recoger información válida sobre la adquisición del rendimiento en el deporte, dispuesto en tres puntos diferenciados de actuación: descripción del rendimiento actual y pasado del deportista (participación en selecciones territoriales o nacionales), descripción de la actividad desarrollada por el deportista (número de horas de entrenamiento, tipos de deportes practicados) y factores que limitan la calidad y cantidad de entrenamiento por el deportista (altura peso etc.). Esta misma estructura también fue aplicada en deportes colectivos (baloncesto, voleibol y hockey) donde se incluyeron más variables, tales como, número de deportes practicados y participación en competiciones, con el propósito de identificar la cantidad y tipo de actividad deportiva desarrolladas por el experto a lo largo de su trayectoria deportiva (Leite, Baker, y Sampaio, 2009).

Por último, el autoinforme, que supone un mensaje verbal que emite un sujeto sobre cualquier tipo de manifestación propia (Fernández Ballesteros, 1992, p. 218), constituye un método adecuado y directo para la evaluación de las respuestas cognitivas del individuo (De las Cuevas y González de Rivera, 1992). En líneas generales, el autoinforme, es un procedimiento que se basa en la expresión libre del sujeto, sin que éste tenga que seleccionar su respuesta de un conjunto o

estructura previamente elaborado (Padilla, 2004, p. 161). A pesar de su uso, la validez de esta técnica ha estado ampliamente cuestionada (Pike y Kuh, 2005). Por una parte, se tienen dudas razonables sobre si la persona puede acceder a la información que se le solicita, o si realmente es consciente de los procesos de pensamiento en el momento de hacer una actividad. Y por otra parte, se considera que los procesos que se automatizan pueden ser difícilmente reseñados. En cualquier caso, se debe señalar que los autoinformes son muy utilizados para evaluar aquellos procesos cognitivos que no son observables (Bainbridge, 1999), debido fundamentalmente a la facilidad en su diseño y la rápida administración e interpretación de los resultados que aporta (Núñez, Solano, González-Piebda, y Rosário, 2006; Torrano y González, 2004). En el caso de la investigación en el deporte, y concretamente en los estudios basados en la pericia cognitiva, los autoinformes son aplicados a partir de una pregunta genérica y de forma escrita. De este modo, el deportista reflexiona sobre la acción realizada, lo que permite conocer la estructura y el contenido del conocimiento utilizado en el proceso de toma de decisiones. Este instrumento fue aplicado por Iglesias (2006) para evaluar el conocimiento procedimental tras la aplicación de un programa de supervisión reflexiva en jugadores de baloncesto.

1.5.3. OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA.

La metodología observacional ha sido una herramienta muy empleada para analizar la toma de decisión y la ejecución del deportista en situación real de juego (Gorospe, Hernández, Anguera y Martínez, 2005).

El instrumento de observación de Nielsen y McPherson (2001), desarrollado específicamente para tenis, separa los aspectos decisionales de los de ejecución en dos situaciones de juego diferentes: el servicio y el resto de golpes. La toma de decisión fue codificada como adecuada o inadecuada en función de los distintos criterios establecidos para el servicio (e.g. cualquier intento hecho para servir la bola con profundidad, con efecto, velocidad o desplazamiento para forzar un retorno débil; si el jugador que hace el servicio colocó la bola en la pista con una bola alta suave que permitió que el oponente devolviera la bola de manera

ofensiva) y para el resto de golpes (e.g. la acción ejerce presión al oponente, lo cual fuerza al oponente a moverse, a jugar en el lado débil o a permanecer detrás de la línea de fondo; selección de una acción inapropiada de acuerdo con la posición del jugador en la pista, el grado de ángulo disponible y la posición del oponente en la pista). Sin embargo, la ejecución se codificó en base al efecto que la acción seleccionada tenía sobre el rival, diferenciándose cuatro niveles, tanto para el servicio (servicio a la red; servicio que no entra en el cuadro de saque; servicio válido que no fuerza al oponente y servicio válido que fuerza al oponente), como para el resto de golpes (error no forzado; error forzado; bola válida pero que no fuerza al oponente y bola válida que fuerza al oponente). Empleando este instrumento se han desarrollado estudios que han tratado de analizar la influencia del nivel de pericia de los tenistas sobre las variables decisionales y de ejecución durante el juego real (Del Villar et al., 2007; García-González et al., 2009, Nielsen y McPherson, 2001).

Para la evaluación de los aspectos técnico-tácticos de jóvenes jugadores de baloncesto, uno de los instrumentos más utilizados, válidos y fiables, ha sido el que elaboraron French y Thomas (1987). Este instrumento establece tres categorías para el análisis del rendimiento individual en ataque: control, decisión y ejecución. El criterio de valoración de cada una de las variables es dicotómico, asignándose el valor “1” para controles, decisiones y ejecuciones apropiadas, y correspondiendo el valor “0” a controles, decisiones y ejecuciones inapropiadas. Este instrumento de evaluación ha permitido establecer las diferencias entre expertos y noveles, además de aportar datos sobre la eficacia de diferentes modelos de enseñanza en el deporte (French y Thomas, 1987; García, 2001; Iglesias et al., 2005; Turner y Martinek, 1992).

Otro instrumento de observación en situación real de juego fue el desarrollado por González-Víllora et al. (2011), que basándose en el instrumento original de French y Thomas (1987), evaluaron la toma de decisión y la ejecución en jóvenes jugadores de fútbol. Las novedades más relevante de la “*Herramienta de Evaluación del Rendimiento en el Juego*” son: se contextualizaron las acciones de juego por medio de la aplicación de los principios de ataque (mantener la posesión

del balón, progresar hacia el objetivo y conseguir el objetivo), se evaluaron los cuatro roles del juego (jugador atacante con balón y sin balón, jugador defensa a atacante con balón y a atacante sin balón) y se incluyeron elementos individuales que no han tenido especial consideración en otros estudios (control, pase, pantalla, desmarque, despeje, etc). Al igual que el instrumento de French y Thomas (1987), tanto la decisión como la ejecución fueron codificadas en base a dos valores, asignando un valor "1" para decisiones y ejecuciones apropiadas y un valor "0" para decisiones y ejecuciones inapropiadas. Este mismo protocolo fue nuevamente aplicado con una muestra de jugadores de fútbol de categoría benjamín (Serra, González-Víllora, y García-López, 2011).

En este mismo deporte, en fútbol, Buscá, Pont, Artero, y Riera (1996) desarrollaron un instrumento de observación que analizaba la táctica individual. Para ello se utilizaba como criterio de valoración el establecimiento de un ranking de opciones para cada situación de juego, en la que el jugador era poseedor de balón. Estas diferentes opciones eran ordenadas jerárquicamente, desde las que los expertos consideraban más apropiadas, hasta las que se consideraba como las menos apropiada. También en fútbol, Blomqvist et al. (2005) desarrollaron un instrumento de observación individual, categorizando las decisiones en adecuadas o inadecuadas para la situación de ataque y defensa.

En voleibol, Hernández-Mendo, Montoro, Reina, y Fernández (2012) validaron una herramienta observacional para el análisis de la acción de bloqueo. El instrumento quedó configurado en los siguientes criterios: zona de bloqueo, número de bloqueadores, contacto, balón pasa entre bloqueo y red, desplazamiento, tipo de desplazamiento, primer paso, tipo de ataque, desplazamiento en el aire, enfrentamiento por el centro, temporización, orientación de los pies, irregularidades en el aire y valoración FIVB. En el desarrollo de esta herramienta observacional, la calidad del dato fue totalmente satisfactoria, tanto en los coeficientes de correlación, como en los índices de fiabilidad y generalizabilidad. Por tanto, el sistema de categoría cumple con los requisitos metodológicos de bondad de ajuste, fiabilidad y generalizabilidad

exigible, por lo que estamos antes una herramienta de observación que aporta información valiosa al entrenador y al jugador.

Por su parte, Tallir, Musch, Lanno, y Van de Voorde (2003) desarrollaron y validaron un nuevo instrumento para evaluar el rendimiento individual en situación de juego de 3x3, tanto en fútbol como en balonmano. El instrumento quedó configurado en dos categorías ofensivas y en una sola categoría defensiva. Las dos categorías ofensivas fueron evaluadas mediante varios ítems, considerando la posesión o no del balón (e.g. pasar, intento de puntuar, conducir/botar el balón, creación de espacios, pedir el balón, acciones de corte), mientras que la categoría defensiva fue evaluada únicamente por un ítem. Además de evaluar la toma de decisiones, este instrumento también analiza la calidad de la ejecución, considerando para ello tres posibilidades: bueno (en el caso del pase si el balón puede ser recibido fácilmente), malo (si el pase ha sido dirigido lejos de su compañero de equipo) y neutral (si el pase ha sido interceptado por un defensor).

Otro instrumento de observación empleado ampliamente en la literatura científica ha sido el *Game Performance Assessment Instrument* -GPAI- de Oslin, Mitchell y Griffin (1998) (Arias y Castejón, 2012). El GPAI fue creado para evaluar el rendimiento en juego, desde un punto de vista de la táctica deportiva, de manera que permitía valorar la habilidad del jugador para resolver problemas tácticos mediante la selección y aplicación de una acción técnica apropiada (Oslin et al., 1998). Este instrumento permite acceder a la identificación de los diferentes comportamientos de los jugadores durante el juego, incluyendo no sólo aquellos indicadores de naturaleza técnica, sino indicadores de naturaleza táctica, alejándose de los modelos de evaluación tradicionales, en los que la técnica es el criterio que limita la adquisición de las competencias en el juego (Mesquita, 2006). A partir del GPAI se analiza y evalúa los diferentes componentes individuales de rendimiento en juego, tales como (Mitchell, Oslin y Griffin, 2003; Oslin et al., 1998):

- *Base*: entendido como la posición a la que debe volver el jugador entre cada una de las habilidades ejecutadas. Por ejemplo en voleibol, después de realizar un ataque, el jugador deberá disponerse en posición inicial de

defensa en su zona específica para la ejecución de un posterior bloqueo o acción defensiva.

- *Ajuste:* concebido como la capacidad de un jugador para realizar movimientos y desplazamientos de ubicación según las demandas o flujo de juego, tanto en ataque como en defensa. Por ejemplo, aquellos movimientos previos a la ejecución de la defensa en segunda línea, ajustando el desplazamiento concreto para ubicarse en posición final de defensa, en base a la acción de colocación del balón en el campo contrario.
- *Toma de decisión:* entendido como el proceso en el que un jugador debe seleccionar el tipo de movimiento o destreza técnica a ejecutar, en respuesta a un problema o situación táctica determinada. Por ejemplo, en el ataque en voleibol, seleccionar si se realiza un ataque fintado o potente en relación a la formación del bloqueo del equipo contrario y la distribución defensiva en segunda línea.
- *Ejecución de la habilidad:* entendida como una acción a realizar después de la selección de la respuesta, debiendo ser eficaz para alcanzar el resultado deseado.
- *Cobertura:* considerado como aspecto defensivo del juego que implica, en casi todas las situaciones, una acción de apoyo o respaldo a los compañeros del equipo que juega el balón. En voleibol, este concepto defensivo se identifica con la cobertura al ataque propio, como primera acción defensiva que debe realizar un jugador cuando el balón aún se está jugando en el propio campo.
- *Apoyar:* considerado como aspecto ofensivo, en el que el jugador con balón, para mantener la posesión del mismo, debe ser capaz de pasar a los compañeros, que deberán estar disponibles y libres de marca para recibir el pase. En voleibol, hablamos de apoyo en todos aquellos movimientos que deben realizar los receptores, colocadores y rematadores para garantizar una correcta y eficaz construcción del ataque. Estamos ante un concepto

global que intenta medir el nivel de implicación de cada jugador durante la fase de ataque.

- *Guardar/marcar*: movimientos sin balón que deben ejecutarse durante la fase defensiva, fundamentalmente en deportes de invasión, en los que se requiere que cada uno de los participantes en el juego marquen a sus oponentes para impedir la recepción del móvil o el tanto. En voleibol, durante la fase de preparación del bloqueo, los jugadores de la primera línea de defensa deberán estar hábiles para ajustar la acción del bloqueo a cada uno de los rematadores del equipo contrario.

Para cuantificar los componentes mencionados anteriormente, el GPAI dispone de dos métodos básicos de puntuación:

- *El sistema de registro de acontecimientos*, a través del cual el observador deberá registrar si un parámetro establecido sucede de forma apropiada/inapropiada o eficaz/ineficaz. Para calcular cada uno de los componentes, se accede de forma simple a una relación entre acciones apropiadas durante, por ejemplo, la toma de decisiones, y acciones totales en las que el jugador tuvo que decidir realizar una acción concreta.
- *El sistema de puntuación del 1-5*, en el que el observador debe crear los criterios para cada uno de los cinco indicadores, con el fin de obtener una valoración o puntuación objetiva sobre cada parámetro (desde un rendimiento muy eficaz a un rendimiento muy débil).

Este instrumento, que inicialmente se creó para ser utilizado en el contexto educativo, ha sido empleado en múltiples investigaciones dentro del ámbito de la Educación Física (Hastie, Sinelnikov y Guarino, 2009; Liu, 2003; Otero, González, y Calvo, 2012; Pritchard et al., 2008; Webb, 2003) y el entrenamiento deportivo (Harvey, 2003; Moreno et al., 2011; Tallir et al., 2003).

En voleibol, Liu (2003) evaluó las dimensiones de *ejecución de la habilidad*, *toma de decisión*, *cobertura* y *ajuste* del GPAI. Se utilizó el sistema de puntuación de

1-5, permitiendo al profesor obtener una calificación de cada uno de los alumnos en relación a su desempeño táctico.

Por su parte, Mesquita (2006) analizó las dimensiones de *toma de decisión* y *ajuste* en situaciones de 1 vs 1 y 2 vs 2, para las acciones de saque, recepción y ataque en voleibol. Para el ataque, consideró como categoría descriptora de la toma de decisiones “*enviar el balón al espacio vacío*”. En este caso, para medir estas dimensiones, empleó el sistema de registro de acontecimientos (Mitchell et al., 2003), tomando como acción apropiada aquel ataque que cumpliera dicho descriptor.

Recientemente, Moreno et al. (2011) analizaron la dimensión *toma de decisiones* para la acción de ataque en voleibol. Para medir tal dimensión, se consideró el sistema de registro de acontecimiento y se tomó como acción apropiada aquel ataque que cumpliera uno de los siguientes criterios: “*Ataque dirigido hacia una zona libre del campo contrario*”, “*ataque dirigido hacia una zona no cubierta o cubierta deficientemente por el bloqueo*” y “*ataque contra el bloqueo con la intención de conseguir block-out*”.

Otro instrumento para medir el rendimiento individual del deportista en deportes de equipo es el *The Team Sport Assessment Procedure* (Gréhaigne et al., 1997). Este instrumento analiza, evalúa y observa las diferentes acciones de juego en relación a dos momentos bien diferenciados: fase de defensa y fase de ataque. Cuando el deportista está en fase defensiva puede conseguir la posesión del balón mediante la recuperación del balón (*conquering the ball, CB*), o bien mediante la recepción del balón (*receiving the ball, RB*). Cuando el jugador tiene la posesión del balón, en fase de ataque, puede: jugar un balón neutral (*playing a neutral ball, NB*), perder el balón (*losing the ball, LB*), jugar un balón ofensivo (*playing on offensive ball, OB*) o ejecutar un lanzamiento exitoso (*executing a succesful shot, SS*).

Algunas de estas variables fueron agrupadas, generando dos informaciones adicionales:

- Número de balones de ataque (number of attack balls), $AB=OB + SS$.

- Volumen de juego (volume of play), $PB=CB + RB$.

La observación y codificación de cada una de las acciones de juego se computan de acuerdo a los siguientes valores o índices de rendimiento (*performance indices*) y puntuación (*performance score*).

- Índice de volumen de juego (volumen of play index), $VJ= RB + CB$.
- Índice de eficacia (efficiency index), $IE= (CB + OB + SS)/(10 + LB)$. En investigaciones posteriores Gréhaigne, Godbout y Picard (2000), establecieron este índice del siguiente modo: $IE= VJ/(10 + LB)$.
- Puntuación de rendimiento (performance score), $PR= (VJ/2) + (IE \times 10)$.

A partir de estos índices y en base a la puntuación de rendimiento obtenida por cada sujeto, se podrá obtener un valor cuantificable sobre la actuación del jugador en cuanto a rendimiento en juego se refiere (Gréhaigne et al., 1997).

Este instrumento fue validado en diferentes deportes de equipo: baloncesto, balonmano, fútbol y voleibol (Gréhaigne et al., 1997). Para su validación en voleibol, se desarrolló un juego reducido con las siguientes condiciones: el saque fue considerado un balón jugado, el balón enviado al campo contrario que suponga un punto o balón defendido con dificultad por el oponente fue considerado balón de ataque (AB) y se desarrollaron partidos de 10 minutos sin paradas.

Por otro lado, los instrumentos de análisis del juego permiten valorar a los deportistas individualmente para cada destreza técnica, y proporcionan también un porcentaje que está relacionado con su capacidad en cada uno de los elementos técnicos (Díaz, 1992, p.106). Específicamente en voleibol, se han empleado los siguientes sistemas estadísticos (para una revisión, Díaz, 1992):

- *Sistema de registro porcentual*, que permite analizar y evaluar la actuación del deportista, tanto a nivel individual como a nivel colectivo, en una competición, haciendo por tanto posible una eficaz dirección de equipo después de la competición.

- *Sistema de eficacia y relación*, es el sistema fundamental para obtener datos sobre la eficacia de los jugadores y equipo en los diferentes elementos técnicos o destrezas, permitiéndonos: saber y conocer la eficacia porcentual de cada jugador, lugar que ocupa con respecto a sus compañeros, es decir, clasificación en orden a la eficacia porcentual de los diferentes elementos técnicos, y porcentaje de contribución de cada jugador en relación a la eficacia del equipo.
- *Sistema Estadístico K-E (Kill-Error)*, que al igual que los anteriores permite obtener datos cuantificables de las acciones de los jugadores, y del equipo en cada uno de los elementos técnicos (saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa en segunda línea).
- *Sistema estadístico Japonés*, que registra datos y rendimientos competitivos, tanto a nivel individual como a nivel de equipo. Recoge las acciones más importantes de un partido en cuanto a puntos ganados y perdidos.
- *Sistema Estadístico FIVB*, que mediante su aplicación permite obtener datos cuantitativos y conclusiones cualitativas de las acciones de los jugadores y del equipo en los seis elementos básicos competitivos: saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa.

El sistema estadístico FIVB, al igual que los otros sistemas de análisis del juego, nos ofrece (Díaz, 1992, p.150-151):

- Nivel de eficacia de los jugadores y equipo por elementos técnicos en cada set, partido y competición.
- Clasificación de los equipos por elementos en una competición.
- Conocimiento y clasificación de los jugadores y equipo, en cuanto a puntos ganados y/o perdidos en cada set, partido y competición, permitiéndonos saber cuantitativamente, al igual que el sistema K-E, los posibles motivos de la derrota o victoria competitiva, así como las posibles razones de las dificultades que hemos encontrado en el desarrollo del juego.

- Porcentajes conseguidos de acciones 4, 3, 2, 1 y 0 por elementos en cada set, partido y competición.

Respecto al ataque, acción técnico-táctica sobre la que se centra la investigación que presentamos, el sistema estadístico FIVB establece los siguientes valores (Coleman, 1975):

- Ataque error (0): punto para el equipo contrario tras error en el ataque.
- Ataque malo (1): el ataque no dificulta la construcción del contraataque del equipo contrario, pudiendo disponer de cualquier opción de ataque.
- Ataque débil (2): el ataque impide ataque en combinación o primeros tiempos en la construcción del contraataque del equipo contrario.
- Ataque fuerte (3): el ataque dificulta la construcción del equipo contrario, teniendo, éstos que enviar el balón fácil al campo del equipo contrario (freeball).
- Ataque directo (4): punto para el equipo propio, ocasionado por ataque directo o por imposibilidad de defender del equipo contrario.

El sistema estadístico FIVB, es el método estadístico más empleado en la literatura científica para el análisis del rendimiento de los jugadores de voleibol en la acción de saque (Callejón, 2006; García-Tormo, Redondo, Valladares, y Morante, 2006; Gil, Del Villar, Moreno, García-González, y Moreno, 2011b; Quiroga et al., 2010), recepción y defensa (Callejón y Hernández, 2009; Maia y Mesquita, 2006), colocación (Bergeles, Barzouka, y Nikolaidou, 2009), ataque (Afonso y Mesquita, 2011; Mesquita y César, 2007; Ricardo, Mesquita, y Marcelino, 2009) y bloqueo (Araújo, Mesquita, y Marcelino, 2009; Marcelino, Mesquita, y Sampaio, 2011; Afonso, Mesquita, y Palao, 2005).

1.6. EL ATAQUE COMO ACCIÓN TÁCTICA DETERMINANTE EN VOLEIBOL.

El voleibol es un deporte de cooperación-oposición practicado por dos equipos de seis jugadores cada uno, y que mediante la utilización de gestos o habilidades abiertas, en un terreno de 18 metros de largo por 9 de ancho y separados por una red, se pretende enviar el balón al campo contrario para dificultar su neutralización, consiguiendo de esta manera punto, ya sea por fallo del adversario, o bien por mandar el balón a zonas del campo contrario que imposibilitan su neutralización (Damas y Julián, 2002, p. 22).

De este modo, en voleibol se producen un total de nueve acciones técnico-tácticas (saque, recepción, colocación, remate, remate fintado, free-ball, bloqueo, defensa en campo y cobertura), que se repiten una y otra vez, creando un flujo rítmico donde la transición entre el ataque y la defensa puede darse constantemente hasta que esa secuencia se interrumpa o finalice en cualquier momento, considerando a esa secuencia que siempre se inicia con el saque, una jugada (Monge, 2007; Selinger y Ackermann-Blount, 1985).

A este respecto, el voleibol presenta una estructura cíclica, preestablecida y cerrada, comenzando con la realización del saque hacia el campo contrario, donde deberán jugar el balón mediante una recepción, colocación y ataque. El equipo que realizó el saque deberá intentar neutralizar el ataque del equipo contrario a través de la defensa, para posteriormente volver a realizar la construcción del contraataque mediante una nueva colocación y otro contraataque, introduciéndose los dos equipos en un flujo o secuencia cíclica (Beal, 1989; Meier, 1994).

A partir del análisis de la secuencia de una jugada, se establece la existencia de diferentes complejos de juego, identificados como situaciones o fases de juego con entidad propia, y en las que todo equipo deberá participar (Monge, 2007, p. 55). En el inicio de la clasificación de los complejos de juego, solamente se diferenciaron dos: complejo I y complejo II, en donde el primero es conocido como el complejo de ataque, mientras que el segundo es identificado como el complejo de defensa (Santos, 1992; Ureña, 1998). Posteriormente, autores como Herrera,

Ramos, Despaigne (1996) introdujeron un tercer complejo definido como la fase de juego que se deriva de la finalización del complejo I y complejo II, o lo que también es denominado como juego medio.

Por su parte, Monge (2007, p. 119) propuso añadir dos complejos más para definir completamente las secuencias de juego, tratando de establecer una relación directa entre las fases del juego (saque, recepción, defensa y cobertura) y los complejos o situaciones concretas que forman parte de todas las jugadas de voleibol. A partir de esto estableció que:

- Toda secuencia que realice un equipo con saque a favor y, en posición de saque, como inicio de toda jugada, pertenecerá o formará parte del complejo 0, o situación de juego 0 (K0).
- Toda secuencia que realice un equipo con saque en contra y, en posición de recepción, ante el saque del equipo contrario, pertenecerá o formará parte del complejo 1, o situación de juego 1 (K1).
- Toda secuencia que realice un equipo con saque a favor y, en posición de defensa, ante el ataque del equipo contrario, pertenecerá o formará parte del complejo 2, o situación de juego 2 (K2).
- Toda secuencia que realice un equipo con saque a favor o en contra y, en posición de defensa, ante el contraataque del equipo contrario, pertenecerá o formará parte del complejo 3, o situación de juego 3 (K3).
- Toda secuencia que realice un equipo con saque a favor o en contra y, en posición de cobertura, ante el rechace del balón en el bloqueo contrario, previo ataque o contraataque del equipo propio, pertenecerá o formará parte del complejo 4, o situación de juego 4 (K4).

A continuación, se muestra gráficamente el mapa cronológico de una jugada de voleibol diseñada por Monge (2007), añadiendo los cinco complejos básicos, la relación entre cada complejo, además de sus acciones (Figura 18).

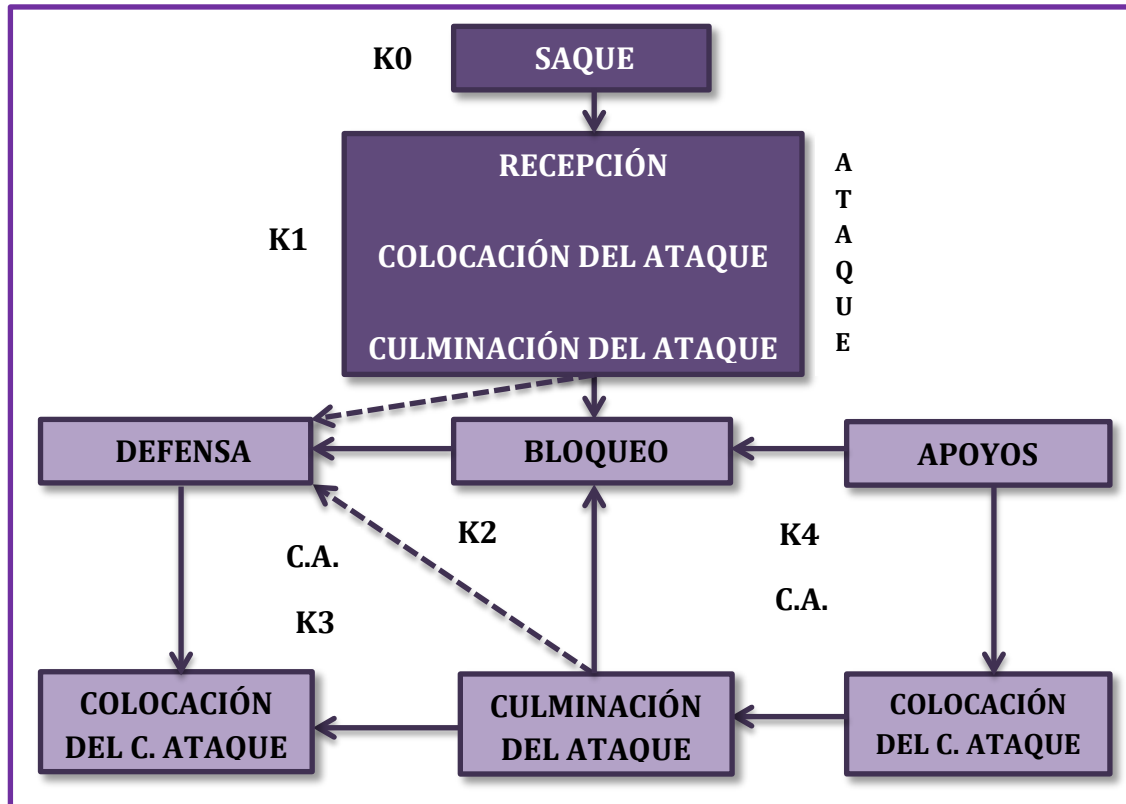


Figura 18. Ciclo cronológico de una jugada en voleibol (Monge, 2007)

Haciendo un balance de qué complejos aparecen en un equipo en función de la posesión o no del saque, se observa que unos complejos son específicos de la situación del equipo, mientras que otros son comunes a ambas situaciones. De este modo, el equipo con posesión del saque podrá participar en los complejos K0, K2, K3 y K4. En cambio, el equipo con saque en contra podrá participar en los complejos K1, K3, y K4.

Además, en voleibol es fundamental considerar la interacción entre los dos equipos y las distintas fases del juego. Las condiciones de organización del ataque y la habilidad ofensiva de los atacantes necesita ser analizada en función de las características de la fase del juego (César y Mesquita, 2006). El complejo I (ataque organizado después de la recepción del servicio) presenta unas condiciones iniciales más predecibles que el resto de complejos de juego, como consecuencia de que el balón es recibido de una acción que tiene una menor interferencia contextual y que es ejecutada lejos de la red: el servicio. Por otro lado, en el complejo II (organización del contraataque después de la defensa), la organización

del contraataque se complica, debido a que el balón viene del ataque, el cual es ejecutado cerca de la red y con una trayectoria descendente (Afonso et al., 2005; Bergeles et al., 2009; Palao, Santos, y Ureña, 2005). A este respecto, en el complejo I, la eficacia en el ataque es significativamente mayor que en el complejo II, al poder desarrollar los atacantes un juego más rápido y combinativo a partir de la recepción del saque (Afonso et al., 2005; César y Mesquita, 2006; Palao, Santos, y Ureña, 2007; Zetou y Tsigilis, 2007; Zetou, Tsigilis, Moustakidis, y Kommninakidou, 2006).

En base a este planteamiento, existe un patente desequilibrio entre el ataque y la defensa, predominando el primero sobre la segunda (Gubellini, Lobiatti, y Di Michele, 2005; Mesquita, Manso, y Palao, 2007; Palao, Manzanares, y Ortega, 2009; Ureña, 1998; Zimmerman, 1993). La incertidumbre que genera el ataque con su potencia, provoca que la defensa se realice en déficit de tiempo, tratando el ataque de incrementar ese déficit, mientras que la defensa pretende reducirlo (Macquet, 2009; Palao, 2001; Selinger y Ackerman, 1985).

De esta manera, numerosas han sido las modificaciones reglamentarias que han tratado de compensar dicho desequilibrio, favoreciendo en todo momento a la defensa (posibilidad de realizar tres contactos después del bloqueo, 1976; disminución de presión de aire del balón, 1980 y 1996; posibilidad de contactar el balón con todo el cuerpo, 1992; permisibilidad en el primer contacto tras el ataque, 1996; aparición del jugador líbero como especialista en defensa, 1998). Pese a los cambios reglamentarios, sigue habiendo desequilibrios a favor del ataque, enfatizado aún más por el empleo de ataques rápidos, combinaciones de ataque, ataques zagueros, etc. (Kovacs, 2009).

En el desarrollo de una jugada, las acciones finales son las que más determinan el rendimiento de un equipo, pero existen una serie de acciones intermedias que favorecen la secuencia de juego y a través de las cuales no es posible la consecución de punto de manera directa (recepción, colocación...) (Moreno, Moreno, Julián y Del Villar, 2005). Por ello, en voleibol, los puntos pueden ser alcanzados únicamente a partir de acciones terminales o finalistas, tales como, el ataque, el saque y el bloqueo (Afonso y Mesquita, 2011; Afonso, et al., 2005; Gil

et al., 2011b; Mesquita, y Marcelino, 2008; Papadimitriou, Pashali, Sermaki, Mellas, Papas, 2004).

De entre todas las acciones finalistas, el ataque es la acción de juego a partir de la cual se obtienen más puntos en competición, mostrando de este modo, una alta correlación con la victoria y convirtiéndose así, en el mayor indicador de éxito en voleibol (Asterios, Kostantinos, Athanasios, y Dimitrios, 2009; Drikos, Kountouris, Laios, y Laios, 2009; Jäger y Wolfgang, 2007; Marcelino y Mesquita, 2006; Marcelino, Mesquita, Castro, y Sampaio, 2008; Marcelino, Sampaio, y Mesquita, 2012; Marelic, Resetar, y Jankovic, 2004; Monteiro, Mesquita, y Marcelino, 2009; Palao, Santos, y Ureña, 2004; Rodríguez-Ruiz et al., 2011; Yianis, Panagiotis, Ioannis, y Alkinoi, 2004; Zetou y Tsigilis, 2007). Es por ello, por lo que diversos investigadores han profundizado en el análisis del ataque, desarrollando estudios, con el fin de determinar las características de esta acción técnico-táctica, además de relacionar la eficacia del ataque con diferentes variables presentes en el mismo (zona de ataque, tiempo de ataque, dirección de ataque y tipo de ataque).

En voleibol de alto rendimiento, los ataques son realizados en su mayoría por zona 4, seguidos de aquellos que se culminan por zona 2 (Afonso y Mesquita, 2011; Castro y Mesquita, 2008; Palao et al., 2007; Afonso et al., 2005). Respecto al tiempo de ataque, los segundos tiempos en el complejo I y los terceros tiempos en el complejo II son los que se dan con mayor frecuencia (Afonso y Mesquita, 2011; Marcelino et al., 2011). Atendiendo al número de bloqueadores, los bloqueos dobles, ya sea ante ataques zagueros o ante ataques en zona delantera, son los que en mayor medida ocurren (Castro y Mesquita, 2008; Mesquita et al., 2007). Y en lo que se refiere a la dirección de ataque, en la mayoría de las ocasiones, los atacantes de alto nivel dirigen sus remates hacia el bloqueo (Palao et al., 2007; Marcelino et al., 2011), empleando para ello, ataques de una elevada potencia (Castro y Mesquita, 2008).

En relación a la eficacia obtenida en el ataque, Palao et al. (2007) determinaron que los ataques realizados por el centro, tanto en el complejo I como en el complejo II, incrementaron los puntos ganados y redujeron los ataques que provocaban error. Sin embargo, los ataques realizados por zona 2 y zona 4

incrementaban los ataques que resultaban en error y reducían los ataques exitosos.

Por otro lado, el tiempo de ataque es un fuerte indicador de organización defensiva, y puede ser definido como la relación temporal entre la carrera de aproximación del atacante y el momento en el cual el colocador contacta con el balón (Afonso y Mesquita, 2007; Selinger y Ackermann-Blount, 1986). Respecto a su tratamiento, tres son las posibilidades consideradas por la investigación: primer tiempo (el atacante está en el aire en el momento que el balón llega al colocador), segundo tiempo (el atacante inicia su carrera de aproximación cuando el balón llega a las manos del colocador) y tercer tiempo (el atacante comienza la carrera de aproximación cuando el balón, después de salir de las manos del colocador, alcanza el punto más alto de la trayectoria) (Afonso, Mesquita, Marcelino, y Da Silva, 2010). En este sentido, los ataques a primeros tiempos tuvieron un alto porcentaje de eficacia cuando eran precedidos de acciones de colocación muy buenas o excelentes, a diferencia de los ataques de tercer tiempo, cuya eficacia se incrementaba cuando eran precedidos de colocaciones con puntuación 2 (colocaciones que permitía crear un bloqueo sólido ante el ataque del contrario). De este modo se demuestra, que el rendimiento en la acción de ataque depende fundamentalmente de la calidad de la colocación (Barzouka, Nikolaidou, Malousaris, y Bergeles, 2006; Barzouka, Malousaris, y Bergeles, 2005; Bergeles et al., 2009; Bergeles y Nikolaidou, 2011).

En esta misma línea, el estudio de Palao et al. (2007) reveló, tanto en situación de ataque como de contraataque, una relación significativa entre el tiempo de ataque y el coeficiente de eficacia, de tal modo, que los ataques a primeros tiempos incrementaron la posibilidad de ganar punto (Costa, et al., 2010), además de dificultar la organización de la defensa del equipo adversario (Afonso y Mesquita, 2011; Santos, 1992; Selinger y Ackermann-Blount, 1986). En cambio, los ataques de segundo y tercer tiempo inducían al error, no limitando las opciones de contraataque del oponente.

La dirección de ataque, establecida a partir de la zona de origen y de destino (ataque en paralelo, ataque en diagonal y ataque que contacta con el bloqueo),

también fue relacionada en estudios anteriores con la eficacia (Boucher, 1993; Palao et al., 2007; Weishoff, 2002). En la mayoría de las ocasiones, los ataques con una dirección en paralelo, incrementaban por un lado, la probabilidad de reducir las posibilidades del equipo contrario de construir el contraataque, mientras que por otro, incrementaba la posibilidad de conseguir punto. En cambio, cuando el ataque contactaba con el bloqueo, se reducían las posibilidades de alcanzar punto, al igual que se incrementaban los ataques que limitaban las opciones del oponente.

En cuanto a la tipología de ataque (ataque potente, ataque controlado y ataque que busca block-out), la continuidad en el juego se veía reducida como consecuencia del empleo de ataques potentes, incrementándose esta continuidad a partir de ataques controlados (Rocha y Barbanti, 2004).

Las características del bloqueo han sido relacionadas en investigaciones anteriores con la zona de ataque, considerando por un lado la cohesión en la primera línea defensiva (Afonso y Mesquita, 2011), y por otro, el número de bloqueadores (Afonso et al., 2005). Ambos estudios demostraron, que la zona de ataque se asoció significativamente, tanto con la cohesión en el bloqueo, como con el número de bloqueadores. De este modo, los ataques realizados por zona 1, zona 4 y zona 6 ocurrían en la mayoría de las ocasiones ante un bloqueo doble y triple. En cambio, los ataques por zona 2 inducían a una menor probabilidad de cohesión en el bloqueo (Mesquita y César, 2007).

En esta misma línea, las investigaciones realizadas en torno al tiempo de ataque, determinaron, que ante ataques rápidos se produce un incremento de bloqueos simples y una reducción de bloqueos dobles y triples (Afonso et al., 2010). Sin embargo, ante ataques a segundo y tercer tiempo se originaba un incremento de bloqueos dobles y triples (Castro y Mesquita, 2008). Por esta razón, en alto rendimiento se emplean en mayor medida ataques rápidos y por el centro, al objeto de provocar un alto déficit temporal en la primera línea defensiva y una mayor agresividad ofensiva (Barzouka, et al., 2006; Santos, 1992; Selinger & Ackermann-Blount, 1986). Por su parte, Papadimitriou et al. (2004) demostraron que los ataques rápidos (primeros tiempos) se emplearon en mayor medida en el complejo I que en el complejo II, debido probablemente a las dificultades tácticas,

en situación de defensa presentes en el complejo II (Afonso et al., 2005; Palao et al., 2005).

La zona de colocación también fue otra de las variables que manifestó una clara influencia sobre el tiempo de ataque, ya que aquellas colocaciones ejecutadas en una zona perfecta o aceptable, incrementaban la probabilidad de ataques a segundo tiempo en comparación con los ataques a tercer tiempo (Castro y Mesquita, 2010; Marcelino et al., 2008).

Por último, el tipo de ataque también ha sido asociado con la zona de ataque, de tal modo, que los ataques por 4, además de ser la zona donde en la mayoría de las ocasiones ocurren los ataques potentes y controlados, son los que en mayor medida provocan block-out (Castro y Mesquita, 2008). A este respecto, Paolini (2000) estableció, que en alto rendimiento, el indicador de excelencia más importante del atacante reside en la capacidad de provocar block-out. Sin embargo, los ataques realizados por zona 3 provocaban en menor medida block-out, debido principalmente, a que es una zona donde predominan ataques rápidos y combinativos, no permitiendo al bloqueo intervenir sobre el balón (Castro y Mesquita, 2008).

En categorías de formación, las investigaciones mostraron, que la mayor parte de los ataques se efectuaban por zona cuatro (Hodges y Daniel, 2003), siendo muy reducido el porcentaje de jugadas que empleaban los ataques a primeros tiempos (González, 2003), a pesar de que su utilización supone un mayor porcentaje de resultados positivos que negativos (González, 2003). Al igual que ocurre en el voleibol de alto nivel, la acción de ataque en categoría infantil y cadete es una de las acciones terminales más determinantes para la consecución de punto, siendo una variable determinante del rendimiento deportivo (Dávila-Romero y García-Hermoso, 2012a; Grgantov, Katic, y Jankovic, 2006). Por tanto, y tal y como se ha demostrado en categoría infantil, y concretamente en los sets cerrados (dos puntos de diferencia), el ataque positivo, definido éste como la acción técnica ofensiva que conlleva a la consecución de punto, diferencia a los equipos ganadores de los perdedores, siendo éste un dato de enorme relevancia para los entrenadores en partidos equilibrados (Dávila-Romero y García-Hermoso, 2012b).

Recientemente, Costa, Afonso, Brant, y Mesquita (2012) desarrollaron una investigación con el fin de examinar las características más relevantes de la acción de ataque en jugadores/as de categoría cadete, determinando los resultados, que dicha acción técnico-táctica presentaba particularidades diferentes en función de si los equipos eran masculinos o femeninos. De este modo, los conjuntos masculinos se caracterizaban por emplear en mayor medida ataques rápidos, potentes y de alta eficacia, mientras que los equipos femeninos empleaban con mayor frecuencia ataques más lentos (terceros tiempos), potentes y que generaban mayor continuidad en el juego.

Respecto a la eficacia obtenida, los ataques a primer tiempo mostraron una posibilidad de obtener punto cuatro veces superior, respecto a los ataques de tercer tiempo. En cuanto a la tipología de ataque, los ataques potentes mostraron una posibilidad de error dos veces mayor, respecto a los ataques controlados, mientras que la probabilidad de puntuación fue aproximadamente cuatro veces mayor (Conti et al., 2011).

A modo de resumen y de forma descriptiva, el ataque en categorías de formación muestra un perfil muy similar al existente en alto rendimiento, por lo que en la carrera formativa de estos deportistas, existirá una tendencia al empleo de ataques habituales en voleibol de alto nivel. Dada la importancia que tiene en categorías de formación la acción técnico-táctica del ataque, se estima necesario que los entrenadores desarrollen una serie de estrategias de intervención con un doble objetivo, por un lado, mejorar la mecánica de ejecución del patrón técnico, y por otro, optimizar el comportamiento táctico y decisional. Es en este segundo objetivo donde se centra nuestra investigación, ya que a partir de la reflexión de la propia decisión tomada, pretendemos mejorar el desempeño táctico en jugadoras de categoría de formación, en una acción tan relevante para el voleibol, como es el ataque.

2. OBEJETIVOS E HIPÓTESIS



2.1. OBJETIVOS.

1. Desarrollar y aplicar, en tiempo real de juego, un protocolo de supervisión reflexiva en jugadoras de voleibol en etapas de formación, centrado en la mejora de los aspectos cognitivos a partir del análisis de la propia decisión tomada.
2. Analizar el efecto que tiene en tiempo real de juego, la aplicación de un protocolo de supervisión reflexiva sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento en la acción de ataque.

2.2. HIPÓTESIS.

- **HIPÓTESIS 1:** Las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán la representación de problemas del conocimiento procedimental.
- **HIPÓTESIS 2:** Las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán la planificación de estrategias del conocimiento procedimental.
- **HIPÓTESIS 3:** Las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán la toma de decisiones en la acción de ataque.
- **HIPÓTESIS 4:** Las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán el rendimiento en la acción de ataque.

3. MÉTODO



3.1. PARTICIPANTES.

La muestra del estudio estuvo formada por 8 jugadoras de voleibol de un equipo femenino de categoría cadete, con una edad comprendida entre 14 y 16 años ($M= 14.75$; $DT= .70$). Todas las participantes fueron distribuidas en dos grupos diferenciados: grupo experimental ($n=4$) y grupo control ($n=4$).

Las jugadoras del estudio tenían una experiencia en práctica federada en voleibol entre 3 y 6 años ($M= 4.00$; $DT= 1.06$) y pertenecían a la Asociación Deportiva Cáceres de Voleibol, con un entrenamiento semanal de 3 horas distribuidas en dos días a la semana (Martes y Jueves), compitiendo los sábados en la Liga Regional Cadete JUDEX (Juegos Deportivos Extremeños) de Extremadura. Al pertenecer todas las jugadoras al mismo grupo de entrenamiento se controló la variable “*efecto del entrenamiento*”, ya que todas las participantes estaban bajo la responsabilidad del mismo entrenador y con los mismos contenidos y actividades de entrenamiento.

Las características de las participantes de cada grupo en relación a la edad y años de práctica se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Estadísticos descriptivos sobre las características de las participantes en el estudio

	Grupo Control		Grupo Experimental	
	M	D.T.	M	D.T.
Edad	14.50	.57	15.00	.81
Años de experiencia en voleibol	4.25	.50	3.75	1.50

La subdivisión de las jugadoras en grupo control y grupo experimental se realizó en base a los resultados obtenidos en la primera fase de la investigación en las tres variables dependientes del estudio (conocimiento procedimental, toma de decisiones y rendimiento en la acción de ataque). Igualmente, se consideró la zona específica de intervención en el juego real, contemplando jugadoras centrales, que intervenían habitualmente por zona 3, jugadoras receptoras, que desarrollaban su juego habitualmente por zona 4, y jugadoras opuestas, que intervenían en juego habitualmente por zona 2, garantizando con ello, la máxima homogeneidad de los grupos.

Se realizaron pruebas de homogeneidad de varianza en las variables conocimiento procedimental, toma de decisiones y rendimiento en la acción de ataque, confirmándose la equivalencia de los dos grupos antes del inicio de la intervención (ver anexo 1).

3.2. DISEÑO.

Se planteó un diseño experimental de dos grupos (grupo experimental y grupo control), con el propósito de valorar los efectos provocados por la aplicación, en tiempo real de juego, de un programa de intervención basado en la reflexión de la propia decisión tomada.

A continuación se indica el esquema general de la investigación.

OBJETIVO GENERAL	Desarrollar, aplicar y analizar la influencia, en tiempo real de juego, de un programa de supervisión reflexiva en jugadoras de voleibol en categorías de formación, sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento en la acción de ataque.			
HIPÓTESIS GENERAL	El protocolo de supervisión reflexiva, aplicado en tiempo real de juego, provocará una mejora significativa del conocimiento procedimental, de la toma de decisiones y del rendimiento en la acción de ataque en voleibol.			
VARIABLE INDEPENDIENTE	PROGRAMA DE SUPERVISIÓN REFLEXIVA, APLICADO EN TIEMPO REAL DE JUEGO, BASADO EN LA REFLEXIÓN DE LA PROPIA DECISIÓN TOMADA			
VARIABLES DEPENDIENTES	<i>Conocimiento procedimental</i>		<i>Toma de decisiones</i>	<i>Rendimiento en ataque</i>
	<i>Representación de Problemas</i>	<i>Planificación de Estrategias</i>		
INSTRUMENTOS	Entrevista en la acción (McPherson y Thomas, 1989)	Entrevista en la acción (McPherson, 2000)	Instrumento de observación para la evaluación de la toma de decisiones. GPAI (Oslin et al., 1998)	Instrumento de observación para la evaluación del rendimiento en deportes de equipo. TSAP (adaptado de Gréhaigine et al., 1997)
FASES DE LA INVESTIGACIÓN	<p style="text-align: center;">FASE A: Línea base. - 4 partidos de competición</p> <p style="text-align: center;">FASE B: Intervención - 11 partidos de competición</p> <p style="text-align: center;">FASE A': Retención - 4 partidos de competición</p>			

CUADRO 1. Esquema general de la investigación.

3.3. VARIABLES.

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

La variable independiente fue *“el programa de supervisión reflexiva, aplicado en tiempo real de juego, basado en la reflexión de la propia decisión tomada”*.

El programa de supervisión reflexiva se caracterizó por utilizar el análisis de las jugadoras, a partir de la reflexión de la propia decisión tomada, para identificar, cuáles son las razones principales por las cuales tomaron la decisión en ese momento de juego. La labor del supervisor se limitó a guiar la sesión de supervisión, sin intervenir de forma directa, ni de aportar las soluciones a las cuestiones planteadas.

Los objetivos principales del protocolo de supervisión reflexiva, aplicado en situación real de juego, fueron los siguientes:

- Mejorar la capacidad de análisis de la deportista. El visionado de la acción ejecutada durante el juego y la participación en programas de entrenamiento decisonal, fundamentados en la supervisión reflexiva mediante el vídeo-feedback y el cuestionamiento, permite a la jugadora evaluar y analizar la decisión tomada. Asimismo, este proceso capacita a la jugadora, en un futuro y de manera independiente, a seguir realizando un análisis de la propia decisión tomada.
- Optimizar la capacidad decisonal de la deportista, mediante el análisis y reflexión de su propia decisión tomada en situación real de juego y en contexto de entrenamiento. La supervisión de las acciones de la jugadora proporcionará una mejora de las variables cognitivas presentes durante el proceso de toma de decisiones en el deporte.

La aplicación del protocolo de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, presentó las siguientes características:

- Se llevó a cabo inmediatamente después de la realización de una acción de ataque por parte de una jugadora del grupo experimental.
- Tenía una duración de entre 2 y 3 minutos y se centraba en una sola acción de ataque ejecutada en una situación real de juego de 6 contra 6.
- Se aplicaba en un contexto de entrenamiento, de tal modo, que en cada sesión de entrenamiento, dos de las cuatro jugadoras del grupo experimental eran sometidas a la supervisión de dos acciones de ataque.

Todas las acciones de ataque realizadas por las jugadoras del grupo experimental en una situación real de juego de 6 contra 6 fueron analizadas siguiendo la siguiente estructura:

- ***Visionado de la imagen.*** La jugadora, tras realizar la acción de ataque, visionaba su propia acción durante 2 veces consecutivas, con el propósito de recordar la situación ocurrida anteriormente.
- ***Auto-análisis y reflexión por parte de la jugadora.*** Se pedía a la jugadora que analizase su propia acción de ataque, aportando por escrito una autovaloración numérica (del 1 al 10) que posteriormente justificaba de forma verbal (French y Thomas, 1987).
- ***Análisis conjunto jugadora-supervisor.*** Se producía un proceso interactivo, en el que la jugadora debía identificar las causas y razones de la decisión tomada, tratando de encontrar otras alternativas más adecuadas a la situación de ataque experimentada anteriormente. Para ello se hacía un repaso del contexto de juego (características de la colocación, análisis del bloqueo del equipo contrario, disposición de las jugadoras en primera y segunda línea de defensa, análisis de la técnica, etc.), posibles soluciones, solución adoptada y consecuencias de la misma.

En el siguiente cuadro aparece el proceso seguido en la supervisión de cada una de las acciones:

<p>FASE 1: Visionado de la imagen.</p> <p>FASE 2: Auto-análisis y reflexión por parte de la jugadora.</p> <p>FASE 3: Análisis conjunto jugadora-supervisor de acuerdo a las siguientes categorías:</p> <ul style="list-style-type: none">• Análisis del contexto de la decisión.• Valoración de posibles alternativas que se podrían haber tomado.• Análisis de la decisión tomada.• Análisis de la ejecución.• Análisis del resultado de la decisión tomada.• Análisis global y síntesis general de la acción de ataque ejecutada.
--

CUADRO 2. Secuencia de análisis para cada una de las acciones técnico-táctica de ataque

3.3.2. VARIABLES DEPENDIENTES.

3.3.2.1. Conocimiento procedimental.

Referido al conocimiento sobre cómo actuar. Se define como procedimiento motor (ejecución de la acción motora) y como procedimiento de selección de la respuesta (qué movimiento hay que hacer en una determinada situación) (Abernethy, Farrow, y Berry, 2003), siendo identificado con el “*saber cómo*”.

En función del momento en el que se accede a este conocimiento (McPherson y Thomas, 1989; McPherson, 2000) existen dos manifestaciones de conocimiento procedimental: *representación de problemas y planificación de estrategias*.

- ***Representación de problemas:*** se refiere al conocimiento que ha manejado la jugadora para tomar una decisión en una situación de juego y contexto determinado. En la representación de problemas pueden verbalizarse estructuras y reglas almacenadas en la memoria a largo plazo, denominadas en este caso *action plan profiles* (McPherson, 2008). Esta representación de problemas será evaluada mediante la entrevista tras la acción, elaborada

por McPherson y Thomas (1989) y codificadas mediante el sistema de categorías empleado por McPherson (2000) y adaptado al ataque en voleibol por Moreno et al. (2010b).

- **Planificación de estrategias:** se refiere al conocimiento procedimental que se mantiene activo para acciones posteriores y determina las intenciones futuras de la jugadora. En la planificación de estrategias pueden verbalizarse comandos de secuencias tácticas, denominados *current event profiles*, que son los encargados de mantener activa la información relevante para acciones posteriores (McPherson, 2008). La planificación de estrategias será evaluada a través de las entrevistas tras la acción elaborada por McPherson (2000) y codificadas mediante el sistema de categorías elaborado y empleado por McPherson (2000), y adaptado al ataque en voleibol por Moreno, Moreno, García-González, García-Calvo, et al. (2010).

3.3.2.2. Toma de decisiones.

La toma de decisiones es definida como el proceso a través del cual un deportista selecciona una acción entre una serie de alternativas para ejecutarlas en una situación real de juego (Tenenbaum, 2004). Para la medición de la toma de decisiones se registró el número de acciones apropiadas e inapropiadas desde el punto de vista decisional, mediante la utilización del “*Game Performance Assesment Instrument*” (GPAI) (Oslin et al., 1998), considerando para ello la categoría de toma de decisiones (*decisión making*).

3.3.2.3. Rendimiento.

El rendimiento en la acción de ataque es definido como el resultado final de la ejecución motriz y fue evaluado en relación al éxito o a las opciones que se daba al equipo contrario de construir el contraataque (Palao, Santos, y Ureña, 2007). Para su medida fue utilizado el *Team Sport Assesment Procedure* (TSAP) (Gréhaigne et al., 1997), considerando para ello, la categoría correspondiente a posesión del balón.

3.4. INSTRUMENTOS.

3.4.1. ENTREVISTA EN LA ACCIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL.

Se empleó la entrevista en la acción planteada por McPherson y Thomas (1989) y McPherson (2000), para el análisis del conocimiento procedimental en tenistas. En nuestra investigación, y en cada una de las fases del diseño del estudio, las entrevistas fueron llevadas a cabo durante una sesión de entrenamiento, siendo necesario para ello, simular una situación real de juego de 6 contra 6. De este modo, cuando una jugadora que pertenecía a nuestro estudio realizaba una acción de ataque, debía abandonar de forma inmediata la cancha de juego para responder a las siguientes preguntas, entrando una jugadora suplente en su lugar para garantizar así la continuidad en el juego:

- *¿En qué estabas pensando mientras jugabas este punto?* Esta pregunta fue desarrollada originalmente por McPherson y Thomas (1989) y requiere que las jugadoras recordaran sus pensamientos durante el punto previo. Las verbalizaciones realizadas ante esta pregunta se correspondía con la *representación de problemas*.
- *¿En qué estas pensando ahora?* Esta pregunta fue desarrollada originalmente por McPherson (2000), de tal forma, que las jugadoras informaban acerca de sus pensamientos actuales, posibilidades de actuación sobre puntos posteriores, así como la evaluación de su planificación. Las respuestas obtenidas en este caso se consideraban como *planificación de estrategias*.

Investigaciones previas indicaron que el rendimiento de las deportistas no se veía afectado por la aplicación de las entrevistas (Nielsen y McPherson, 2001). Antes de realizar las entrevistas, las jugadoras fueron instruidas sobre cuál era la forma de responder a las preguntas, explicando que no tenían ninguna limitación temporal y que debían responder de la forma más precisa a las preguntas que le serían formuladas.

Las respuestas fueron grabadas en audio mediante una grabadora para proceder posteriormente a su transcripción y codificación. Cada deportista fue entrevistada en 10 ocasiones, aplicando el criterio de no hacer más de dos entrevistas seguidas a la misma jugadora, con el propósito de no redundar su respuesta. La zona de ubicación para la grabación de las entrevistas fue siempre la misma, en una sala anexa al fondo de la instalación, siendo las jugadoras informadas previamente de dicha zona, con el fin de agilizar el proceso.

Las entrevistas fueron separadas inicialmente en las dos preguntas realizadas. Seguidamente, las verbalizaciones fueron codificadas mediante un sistema de categorías que consta de tres niveles de análisis. Un primer nivel de análisis sobre el *Contenido conceptual*, constituido por categorías conceptuales principales y subcategorías conceptuales; un segundo nivel de análisis sobre la *Sofisticación conceptual*, y un tercer nivel de análisis sobre la *Estructura conceptual*.

A continuación se expone el sistema de categorías:

Nivel 1: Contenido conceptual.

a) Categorías conceptuales principales:

- *Conceptos de finalidad (Goals Concepts)*. Hace referencia a una intención táctica.
- *Conceptos de condición (Conditions Concepts)*. Especifican cuándo o bajo qué condiciones se aplican una o varias acciones para conseguir un objetivo o finalidad.
- *Conceptos de acción (Actions Concepts)*. Se refieren a las acciones o conjunto de acciones realizadas por la deportista en una situación determinada. Hacen referencia a la propia jugadora y a una acción de juego concreta.
- *Conceptos regulatorios (Regulatory Concepts)*. Se refiere a la valoración de una acción seleccionada. Hacen referencia siempre a la propia jugadora y a una acción en concreto.

- *Conceptos sobre hechos (Do Concepts)*. Especifica cómo se realiza una acción. Incluyen etiquetas mecánicas sobre cómo ejecutar un golpeo o descripciones técnicas. Hacen referencia a la propia jugadora y a una acción determinada.
- b) Subcategorías conceptuales: Una vez asignada la categoría conceptual principal, seguidamente se asignó una subcategoría conceptual. Estas subcategorías conceptuales varían en función de la categoría conceptual principal asignada. En el instrumento original, las subcategorías conceptuales fueron asignadas para las acciones desarrolladas en el tenis, siendo adaptadas todas ellas para la acción de ataque en voleibol (Moreno et al., 2010b), las cuales fueron empleadas en la presente investigación. De este modo, para la categoría conceptual principal de *Finalidades* existen diferentes ejemplos de subcategorías conceptuales como: ejecución del ataque, meter el balón en el campo contrario, conseguir block-out, enviar el balón con dificultad para la defensa del equipo contrario etc. Dentro de la categoría de *Condición* se plantearon diferentes subcategorías conceptuales referidas a la propia jugadora, al rival, golpes, etc. como pueden ser: debilidades de la jugadora, puntos fuertes del oponente, tendencias del oponente, etc. Por último, en las categorías conceptuales principales de *Acción*, *Regulatorios* y *Do*, se utilizaron las mismas subcategorías para las tres, haciendo referencia a diferentes variantes en la acción de ataque, como puede ser: ataque línea, ataque diagonal, finta, etc.
- c) Afirmaciones adicionales: Los comentarios que se transcribieron y no pudieron ser incluidos en las categorías anteriormente mencionadas, se clasificaron como *Afirmaciones reactivas (Reactive Statements)*, haciendo referencia a reacciones emocionales.

En el siguiente cuadro se muestran la totalidad de subcategorías conceptuales desarrolladas para cada una de las categorías conceptuales principales (McPherson y Thomas, 1989; McPherson, 2000) y que fueron adaptadas para la acción de ataque en voleibol (Moreno et al. 2010b):

FINALIDADES	CONDICIONES			ACCIONES REGULATORIAS "DO"
<p>1. Ejecución de la acción de ataque. <i>"rematar en diagonal"</i></p> <p>2. Meter el balón en el campo contrario o mantener el balón en juego. <i>"mandar el balón al campo contrario de antebrazos"</i></p> <p>3. Aprovechar la situación creada por los compañeros. <i>"atacar sin bloqueo"</i></p> <p>4. Atacar o enviar el balón con dificultad para su defensa. <i>"atacar sobre la defensa más débil"</i></p> <p>5. Conseguir block-out. <i>"tratar de buscar las manos del bloqueo"</i></p> <p>6. Prevenir acciones de contraataque del equipo contrario. <i>"impedir la construcción del contraataque del adversario"</i></p> <p>7. Ganar el punto o el set. <i>"poder meter el punto"</i></p> <p>8. Finalizar el partido. <i>"acabar el encuentro"</i></p>	<p><i>Propias del atacante</i></p> <p>1. Ataque más potente o eficaz del propio atacante. <i>"he pegado lo más fuerte que podía"</i></p> <p>2. Debilidad del atacante. <i>"no me estoy abriendo muy bien"</i></p> <p>3. Tendencias del atacante. <i>"obligar hacia la diagonal porque no están defendiendo bien"</i></p> <p>4. Posición del atacante. <i>"no me he abierto del todo"</i></p> <p>5. Mejor opción de ataque. <i>"he pegado diagonal porque la línea estaba tapada"</i></p> <p>6. Disponibilidad del atacante. <i>"estaba bien situada"</i></p>	<p><i>De compañeros</i></p> <p>7. Condiciones de la recepción. <i>"la recepción venía perfecta"</i></p> <p>8. Características de la colocación. <i>"la bola venía muy bien colocada"</i></p> <p>9. Ubicación del colocador. <i>"mi colocadora estaba penetrando"</i></p> <p>10. Coordinación con el colocador. <i>"la colocadora me puso una bola alta"</i></p> <p>11. Combinación marcada. <i>"pegué a un tercer tiempo"</i></p> <p>12. Debilidad del equipo. <i>"estamos cediendo muchos puntos"</i></p> <p><i>De contexto</i></p> <p>22. Estado del juego. <i>"puntuación"</i></p> <p>23. Ambiente. <i>"contexto de juego, espectadores"</i></p>	<p><i>De contrarios</i></p> <p>13. Fuerza del oponente en bloqueo. <i>"lo bloquean todo"</i></p> <p>14. Fuerza del oponente en defensa de segunda línea. <i>"lo levantan todo atrás"</i></p> <p>15. Debilidad del oponente en bloqueo. <i>"bloquean muy poco"</i></p> <p>16. Debilidad del oponente en la defensa de segunda línea. <i>"se comen las fintas"</i></p> <p>17. Disposición o ubicación de los oponentes en bloqueo. <i>"no llegan a cerrar el bloqueo"</i></p> <p>18. Disposición o ubicación de los oponentes en la defensa de segunda línea. <i>"la línea siempre la dejan libre"</i></p> <p>19. Actuación de los bloqueadores. <i>"me han puesto un gorro"</i></p> <p>20. Tendencias generales del bloqueo del oponente. <i>"tapan más la diagonal que la línea"</i></p> <p>21. Tendencias generales de la defensa en segunda línea del oponente. <i>"suelen defender muy adelantadas"</i></p>	<p>1. Atacar. <i>"hice un ataque"</i></p> <p>2. Fintar. <i>"finté al centro"</i></p> <p>3. Atacar al fondo. <i>"he pegado hacia el fondo"</i></p> <p>4. Atacar al hueco. <i>"he atacado al hueco"</i></p> <p>5. Atacar línea. <i>"ataqué sobre la línea"</i></p> <p>6. Atacar diagonal larga. <i>"pegué sobre diagonal larga"</i></p> <p>7. Atacar diagonal corta. <i>"ataqué sobre la diagonal corta hacia 4"</i></p> <p>8. Amago. <i>"amagué el golpeo"</i></p> <p>9. Doble batida. <i>"hice una doble batida"</i></p> <p>REACTIVOS <i>"Debo concentrarme más en el juego"</i></p>

CUADRO 3. Subcategorías conceptuales para las categorías conceptuales principales

Nivel 2: Sofisticación conceptual.

Este segundo nivel de análisis hace referencia al nivel de detalle o calidad de los conceptos mencionados anteriormente. En función de la categoría conceptual principal asignada en el primer nivel, se establece una jerarquía para juzgar la sofisticación del concepto verbalizado por la jugadora.

En el instrumento de codificación original diseñado para el tenis (McPherson y Thomas, 1989), en la categoría conceptual de “Finalidades”, se establecieron tres niveles jerárquicos, aunque para el presente estudio, al tratarse de un deporte colectivo, se incluyó un nuevo nivel jerárquico referente a los compañeros, planteamiento que fue llevado a cabo por Moreno, et al. (2010b) para la acción de ataque en voleibol. Así, el sistema de codificación quedó configurado en los siguientes niveles jerárquicos:

- *Nivel Jerárquico 0: Destrezas y ellos mismos (Skill and Themselves).* Ejemplos de este nivel jerárquico son estar preparado, mantener el balón en juego, ejecución de la habilidad, etc.
- *Nivel Jerárquico 1: Compañeros y ellos mismos (Partners and Themselves).* Ejemplo de este nivel jerárquico es aprovechar la situación creada por los compañeros.
- *Nivel Jerárquico 2: Oponentes y ellos mismos (Opponents and Themselves).* Ejemplos de este nivel jerárquico son enviar el balón con dificultad para su defensa, prevenir acciones de contraataque del contrario etc.
- *Nivel Jerárquico 3: Atributos de victorias (Win Attributes).* Ejemplos de este nivel jerárquico son ganar el punto, el set o el partido.

Para las categorías conceptuales principales de *Condición* y *Acción* se establecieron 4 niveles de calidad:

- *Nivel de calidad 0 (Weak / Inappropriate):* Inapropiado o débil.
- *Nivel de calidad 1 (Appropriate / No Features):* Apropiado pero sin detalles o características.
- *Nivel de calidad 2 (Appropriate / One Feature):* Apropiado con un detalle o característica.
- *Nivel de calidad 3 (Appropriate / Two or more Features):* Apropiado con dos o más detalles.

Los conceptos regulatorios no se incluyeron como medidas de sofisticación conceptual (McPherson, 1999a).

Nivel 3: Estructura conceptual.

La estructura conceptual se codificó en base al número de uniones (*Linkages*) entre conceptos de una misma frase, en relación al número de finalidades, condiciones y acciones, no incluyéndose los conceptos regulatorios en la medida de la estructura conceptual (McPherson, 1999a). La estructura conceptual se analizó del siguiente modo:

- *Conceptos simples (Single Concepts):* Incluye un solo concepto.
- *Conceptos dobles (Doble-Concept Linkage):* Incluye dos conceptos.
- *Conceptos triples (Triple-Concept Linkage):* Incluye tres o más conceptos.

➤ ***Fiabilidad de la codificación.***

Un único codificador y experto en voleibol, fue el encargado de codificar las verbalizaciones de las jugadoras. Se codificó una muestra de 6 de las 16 entrevistas analizadas. El desarrollo de la misma codificación con una diferencia temporal de diez días aportó el valor de .91 Kappa de Cohen de fiabilidad intra-codificador.

Una vez realizado todo este proceso, el codificador estaba preparado para realizar su labor de codificación de las verbalizaciones correspondientes a la Representación de Problemas y a la Planificación de Estrategias.

3.4.2. OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA DE LA TOMA DE DECISIONES.

La evaluación de la toma de decisiones se hizo a partir de la observación sistemática indirecta y externa (Anguera, 1996; Medina y Delgado, 1999). Este proceso estuvo presente durante todo el desarrollo de la investigación, ya que se hizo un registro de la variable toma de decisiones en la acción de ataque en cada uno de los partidos de competición. La filmación de cada uno de los encuentros se realizó normalmente a 5 metros de distancia respecto a la línea de fondo del campo de voleibol, y a una altura aproximada de 3 metros sobre la cancha de juego.

La observación de la toma de decisiones en la acción de ataque en voleibol se realizó mediante el “*Game Performance Assesment Instrument*” (GPAI), desarrollado por Oslin et al. (1998).

Se trata de un instrumento diseñado con fines de investigación y educativos, con la intención de poder observar y codificar acciones deportivas que demuestren la habilidad del individuo para resolver problemas tácticos (Mitchel, Oslin, y Griffin, 1995). Los autores plantearon un instrumento abierto y flexible, en base a los intereses particulares del investigador o profesor. Se compone de 7 categorías: Base (*base*), Ajuste (*adjust*), Toma de decisión (*decision making*), Ejecución de la habilidad (*skill execution*), Apoyo (*support*), Cobertura (*cover*), Guardar/Marcar (*guard/mark*). Para cada una de las categorías, el investigador, debería definir lo qué es la realización de una acción deportiva de forma apropiada o inapropiada.

En el presente estudio, nos basamos en la categoría de Toma de decisión (*decisión-making*) del instrumento original (Oslin et al., 1998) y adaptado para el ataque en voleibol por Moreno et al. (2011). Se registraron todas las acciones de ataque de cada una de las jugadoras, tanto del grupo experimental como del grupo

control. Las acciones de ataque fueron codificadas en *apropiadas*, asignando el valor 1, siempre que respetara uno de los criterios establecidos, e *inapropiadas*, asignando el valor 0, cuando no cumplía ninguno de los criterios establecidos.

A continuación, en el siguiente cuadro se especifican los criterios que se consideraron para evaluar una toma de decisión como apropiada o inapropiada.

GPAI para el ataque	DIMENSIÓN: <i>Toma de decisiones</i>
CRITERIOS	
1. Ataque dirigido hacia una zona libre del campo contrario.	
2. Ataque dirigido hacia una zona no cubierta o cubierta deficientemente por el bloqueo.	
3. Ataque contra el bloqueo con la intención de conseguir block-out.	

CUADRO 4. GPAI de Oslin et al. (1998) adaptado para el ataque en voleibol por Moreno et al. (2011).

➤ ***Fiabilidad en la observación de la toma de decisiones.***

La observación de la toma de decisiones fue realizada por un único observador, conocedor del voleibol y con experiencia en dicha función. Para ello fue necesario someter al observador a un proceso de entrenamiento, al objeto de obtener fiabilidad en el análisis de la toma de decisiones. La fiabilidad intra-observador fue calculada a partir del estadístico Kappa de Cohen, ya que en su cálculo excluye la concordancia debida exclusivamente al azar. Se observó una muestra de cinco de los 19 partidos, superando el 10% de la muestra total (Tabachnick y Fidell, 2007) analizados con una diferencia temporal de diez días para evitar la memorización y el recuerdo de las acciones. Los resultados mostraron una fiabilidad intra-observador de .85, representando este valor una concordancia muy buena o casi completa (Altman, 1991; Landis y Koch, 1977).

3.4.3. OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA DEL RENDIMIENTO EN LA ACCIÓN DE ATAQUE.

La medición del rendimiento en la acción de ataque se realizó a partir del Instrumento “*Team Sports Assesment Procedure*” (TSAP), creado por Gréhaigne et al. (1997). Este instrumento analizaba el rendimiento individual de los deportistas en deportes de equipo. Atendiendo a los autores, el análisis de las diferentes acciones de juego se configuran en relación a dos momentos muy bien diferenciados: **fase de defensa** (*recuperación del balón y recepción de balón*) y **fase de ataque** (*pérdida de balón, balón neutral, balón ofensivo y lanzamiento exitoso*).

En el presente estudio, empleamos el sistema de categorías desarrollado por Moreno (2010), que suponía una adaptación del “*Team Sports Assesment Procedure*” (TSAP) en su categoría **fase de ataque**, estableciendo una comparativa con el sistema estadístico FIVB para la acción de ataque (Coleman, 1975), sistema estadístico que fue creado por la Federación Internacional de Voleibol, y ha sido empleado en distintas investigaciones (Afonso y Mesqueita, 2011; Marcelino et al., 2011; Palao et al., 2009).

A continuación se presenta el instrumento que permitió obtener los resultados referidos al rendimiento individual en la ejecución del ataque en cada una de las jugadoras del estudio.

Valor	Descriptor	Efecto
0	<i>Pérdida de balón</i>	Ataque fallido que supone punto para el equipo contrario
1	<i>Balón neutral</i>	Ataque que no supone peligro para el equipo que defiende, teniendo éste todas las opciones de contraataque.
2	<i>Balón ofensivo</i>	Ataque que supone presión para el equipo contrario, pudiendo éste construir, aunque sin todas las opciones de ataque posibles.
3	<i>Lanzamiento exitoso</i>	Ataque que supone punto para el equipo que ataca.

CUADRO 5. Instrumento de observación para el análisis del rendimiento del ataque en voleibol, adaptado por Moreno (2010) del TSAP.

➤ ***Fiabilidad en la observación del rendimiento.***

La observación del rendimiento en la acción de ataque fue realizada por un único observador, conocedor del voleibol y con experiencia en dicha función. Para ello fue necesario someter al observador a un proceso de entrenamiento, al objeto de obtener fiabilidad en el análisis del rendimiento en la acción de ataque. La fiabilidad intra-observador fue calculada a partir del estadístico Kappa de Cohen, ya que en su cálculo excluye la concordancia debida exclusivamente al azar. Se observó una muestra de cinco de los 19 partidos analizados, superando el 10% de la muestra total (Tabachnick y Fidell, 2007) con una diferencia temporal de diez días para evitar la memorización y el recuerdo de las acciones. Los resultados mostraron una fiabilidad intra-observador de .85, representando este valor una concordancia muy buena o casi completa (Altman, 1991; Landis y Koch, 1977).

3.5. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN.

FASE A. Línea Base.

Esta primera fase de la investigación se desarrolló antes de la aplicación del programa de intervención. Al inicio de esta línea base se realizaron las entrevistas durante una sesión de entrenamiento en situación real de juego de 6 contra 6, al objeto de hacer una medida inicial, tanto de la representación de problemas, como de la planificación de estrategias (McPherson y Thomas, 1989; McPherson, 2000).

Durante el desarrollo de esta primera fase, se grabaron y se registraron los valores de toma de decisiones y de rendimiento en la acción de ataque obtenido por las jugadoras en los 4 primeros partidos de la temporada.

FASE B. Fase de intervención.

Esta segunda fase de la investigación quedó compuesta por 11 partidos, correspondientes a la liga regular y a la fase final del Campeonato de Extremadura. En esta fase tuvieron lugar, durante el partido de entrenamiento, las diferentes sesiones de supervisión. La sesión de entrenamiento del equipo, al cual

pertenecían las jugadoras de la investigación, estaba estructurada en dos partes muy bien diferenciadas: durante la primera hora de entrenamiento, el entrenador planteaba tareas técnico-tácticas, mientras que en la última media hora de entrenamiento se planteaba una situación real de juego de 6 contra 6. Es en esta segunda parte del entrenamiento donde se aplicaba el programa de intervención, de tal modo, que en cada sesión de entrenamiento, dos de las cuatro jugadoras del grupo experimental, eran sometidas al programa de supervisión reflexiva sobre un total de dos acciones de ataque. A este respecto, cuando una jugadora del grupo experimental era retirada de la cancha de juego para someterse al programa de intervención, otra deportista entraba en su lugar, al objeto de garantizar la continuidad en el juego.

Paralelamente, se continuó con la observación sistemática de la toma de decisiones y el rendimiento de todas las jugadoras participantes en el estudio en los partidos de competición. Al finalizar esta fase de intervención se aplicaron las entrevistas durante un entrenamiento en situación real de juego de 6 contra 6 (McPherson y Thomas, 1989; McPherson, 2000).

FASE A'. Retención.

Esta última fase de la investigación corresponde con los cuatro primeros partidos de la temporada siguiente a la aplicación del programa de intervención. En esta fase, al igual que en las anteriores, se realizó la grabación de los partidos de competición para obtener los resultados de toma de decisiones y rendimiento en la acción de ataque, al objeto de evaluar la estabilidad de la medida después del tratamiento realizado.

A continuación se expone un cuadro resumen del procedimiento de investigación, indicando en cada fase del estudio los instrumentos de recogida de datos empleados:

TESIS DOCTORAL

FASE A. LÍNEA BASE		FASE B. INTERVENCIÓN		FASE A'. RETENCIÓN	
Duración de las fases					
4 partidos		11 partidos		4 primeros partidos de la temporada siguiente	
Instrumentos de recogida de datos empleados					
<i>Inicio</i>	<i>Durante</i>	<i>Durante</i>	<i>Final</i>	<i>Durante</i>	<i>Final</i>
▪ Entrevista en la acción.	▪ Observación sistemática de la toma de decisiones y del rendimiento en la acción de ataque.	▪ Observación sistemática de la toma de decisiones y del rendimiento en la acción de ataque.	▪ Entrevista en la acción.	▪ Observación sistemática de la toma de decisiones y del rendimiento en la acción de ataque.	▪ Entrevista en la acción.
Programa de supervisión reflexiva, aplicado en tiempo real de juego, basado en la reflexión de la propia decisión tomada					
		Intervención del supervisor en situación real de juego.			

CUADRO 6. Procedimiento de investigación

3.6. MATERIALES.

En la realización de la presente investigación se emplearon los siguientes medios tecnológicos:

- Ordenador portátil ACER ASPIRE 5750G.
- Cámara de vídeo SONY HDR-XR155.
- Lente de conversión Gran Angular SONY VCL-HGA07.
- Cámara VIVOTEK PZ7111.
- 2 grabadoras de audio SONY TCM 200-dv.
- Programa informático SPSS 19.0 en el entorno de Windows para el tratamiento de datos estadísticos (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

3.7.1. ANÁLISIS PREVIOS.

Dentro de los análisis previos se realizaron los correspondientes análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas.

3.7.1.1. Análisis de normalidad.

El análisis de normalidad de los datos se realizó mediante la prueba de Shapiro-Wilks, ya que la muestra fue inferior a 50 sujetos. Este estadístico nos permite verificar la normalidad de los datos, o lo que es lo mismo, nos permite contrastar la hipótesis de que la muestra procede de una población normal. A partir de esta prueba, la hipótesis de normalidad de los datos fue rechazada cuando el nivel de significación era inferior a .05.

3.7.1.2. Análisis de homogeneidad de varianzas.

El análisis de homogeneidad de varianza se realizó previamente a la formación de los grupos del estudio. Dicho análisis fue realizado mediante la prueba de Levene, la cual rechaza la hipótesis de que las varianzas son iguales con

un nivel de significación inferior a .05. Para hacer la división de los grupos se calculó la homogeneidad de varianzas en las variables conocimiento procedimental, toma de decisiones y rendimiento en la acción de ataque de la línea base.

3.7.2. ANÁLISIS DE GRUPOS.

Dentro de los análisis de grupos se destacan los siguientes: Análisis descriptivos, análisis de diferencias y análisis individual.

3.7.2.1. Análisis Descriptivos.

Para el análisis descriptivo se empleó la media como medida de tendencia central y la desviación típica y el rango promedio como medida de dispersión. Este análisis se aplicó para todas las variables del estudio y para cada grupo establecido en la investigación.

3.7.2.2. Análisis de diferencias.

El análisis de diferencia se realizó en función de los resultados obtenidos en las pruebas de normalidad, determinando así, el empleo de estadística paramétrica para variables con distribución normal, y el empleo de estadística no paramétrica para aquellas variables que muestran una distribución distinta a la normal.

Para las variables con una distribución normal (toma de decisiones y rendimiento), el análisis de diferencias inter-grupos, se realizó mediante la Prueba T para muestras independientes, que permite comparar las medias de una variable para dos grupos de casos, en cada una de las fases del estudio (línea base, intervención y retención). El análisis de diferencias intra-grupos se realizó mediante la Prueba T para muestras relacionadas, que compara las medias de una variable con mediciones en dos momentos diferentes (eg. Línea base e Intervención) y que fue aplicado, tanto para el grupo experimental como para el grupo control. Además, el tamaño del efecto se calculó a partir del estadístico eta cuadrado parcial, ya que permite conocer la extensión de las diferencias

encontradas al minimizar la influencia del tamaño de la muestra (Tejero-González, Castro-Morera, y Balsalobre-Fernández, 2012). La potencia observada también fue calculada en cada uno de los análisis.

Para las variables con una distribución distinta a la normal (conocimiento procedimental), el análisis de diferencias inter-grupos se realizó mediante la Prueba U de Mann-Whitney, que es la equivalente a la prueba de muestras independientes, pero sin la exigencia de la normalidad de los datos, identificando de esta manera, las diferencias entre dos grupos en cada una de las fases del estudio (Vicent, 2005). El análisis de diferencias intra-grupos se realizó mediante la Prueba de Wilcoxon, que calcula la diferencia de una variable en dos momentos distintos (eg. Línea base e Intervención), y que al igual que en la prueba de muestras relacionadas, fue aplicada para cada uno de los grupos de la investigación (Grupo Experimental y Grupo Control). El tamaño del efecto fue calculado separadamente para cada subvariable, $r = Z / \sqrt{N}$ (Rosenthal y DiMatteo; 2001) y nos permite conocer la extensión de las diferencias encontradas al minimizar la influencia del tamaño de la muestra. Además, se calculó la potencia estadística, ya que nos informa de la posibilidad de rechazar la hipótesis nula, buscando con ello, detectar efectos o relaciones entre variables (Valera, Sánchez-Meca, Marín, y Velandrino, 1998).

3.7.3. ANÁLISIS INDIVIDUAL.

De manera complementaria al análisis de grupo, se llevó a cabo un análisis individual para los sujetos del Grupo Experimental, a partir de un análisis descriptivo de las variables toma de decisiones y rendimiento en la acción de ataque, con el propósito de hacer una representación gráfica de ambas variables en todas las fases del estudio (línea base, intervención y retención).

4. RESULTADOS



4.1. ANÁLISIS PREVIOS.

Antes de realizar el análisis inter-grupos e intra-grupos fue necesario realizar un análisis de normalidad de todas las variables consideradas en la investigación, para determinar, qué tipo de pruebas estadísticas debían ser aplicadas a cada una de las variables (pruebas paramétricas o pruebas no paramétricas). Del mismo modo, se realizaron las pruebas de homogeneidad de varianzas, al objeto de determinar, si los grupos establecidos en la investigación eran equivalentes antes de realizar posteriores análisis estadísticos.

4.1.1. ANÁLISIS DE NORMALIDAD.

La normalidad de los datos fue calculada a partir de la prueba de Shapiro-Wilk, al objeto de conocer qué tipo de estadística debía ser empleada en el análisis de cada una de las variables. Los resultados obtenidos en esta prueba mostraron la necesidad de aplicar estadística paramétrica en las siguientes variables:

- Toma de decisiones en la acción de ataque.
- Rendimiento en la acción de ataque.

Sin embargo, en otras variables fue necesaria la aplicación de estadística no paramétrica, ya que la prueba de Shapiro-Wilk indica que algunas de las subvariables se distribuyeron de forma diferente a la normalidad. Estas variables son:

- Conocimiento Procedimental:
 - Representación de problemas.
 - Planificación de estrategias.

Los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk para todas las variables consideradas y para cada uno de las fases de la investigación se presentan en el anexo 2.

4.1.2. ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZA.

La homogeneidad de varianza fue realizada a través del estadístico de Levene en las variables conocimiento procedimental, toma de decisiones y rendimiento en la acción de ataque, para verificar que los dos grupos (grupo experimental y control) que se iban a definir en la investigación eran equivalentes. Los resultados de este análisis inicial indicaron que los dos grupos establecidos en el diseño experimental eran homogéneos, asegurando de este modo, que las diferencias encontradas entre ambos grupos, son debidas al efecto de la variable independiente y no a las diferencias iniciales. En el anexo 1 se muestran los valores de dicho estadístico para todas las variables y sub-variables del estudio.

4.2. ANÁLISIS POR GRUPOS.

4.2.1. ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL.

El análisis del conocimiento procedimental se realizó atendiendo a sus dos manifestaciones: representación de problemas y planificación de estrategias.

4.2.1.1. Representación de problemas.

La evaluación de la representación de problemas mediante la aplicación de entrevistas tras la acción, fue realizada a partir del análisis de contenido de los informes verbales obtenidos en cada uno de las fases de la investigación. Se analizaron tres niveles: contenido conceptual, sofisticación conceptual y estructura conceptual en las medidas pre-test y post-test.

El análisis inter-grupo, para cada uno de los niveles de análisis, se realizó mediante la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney, con el fin de verificar las diferencias existentes entre grupo experimental y control, en la medida pre-test y post-test y en cada una de las subvariables consideradas.

Tal y como se observa en la tabla 5, en la medida pre-test, no se apreciaron diferencias significativas entre grupo experimental y grupo control en ninguno de los niveles de análisis, y en ninguna de las subvariables evaluadas, manteniendo valores medios similares entre ambos grupos.

TESIS DOCTORAL

Tabla 5. Estadísticos descriptivos e inferenciales para la representación de problemas en la medida pre-test

Variables	Representación de problemas - Pre-test											
	Grupo Control (n=4)			Grupo Experimental (n=4)			U	Z	Sig.	TE	PE	IC 95%
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT						
Contenido conceptual												
Total de conceptos	24.50	5.00	8.50	22.00	4.00	15.76	6.00	-5.77	.686	.20	.08	13.38, 33.11
Total de finalidades	10.50	5.13	4.50	6.50	3.88	5.32	5.50	-7.26	.468	.25	.31	4.28, 12.71
Variedad finalidades	2.75	5.75	.95	1.75	3.25	.50	3.00	-1.65	.098	.58	.58	1.50, 2.99
Total de condiciones	9.25	4.63	5.85	11.50	4.38	12.79	7.50	-1.45	.885	.05	.09	2.61, 18.14
Variedad condiciones	5.50	4.88	3.87	4.25	4.13	4.57	6.50	-4.36	.663	.15	.11	1.54, 8.20
Total de acciones	1.25	4.75	1.50	2.50	4.25	5.00	7.00	-3.31	.741	.12	.12	-1.03, 4.78
Variedad de acciones	1.25	4.75	1.50	1.00	4.25	2.00	7.00	-3.31	.741	.12	.07	-.24, 2.49
Total de regulatorios	2.75	4.88	2.98	1.50	4.13	1.29	6.50	-4.47	.655	.16	.19	.25, 3.99
Total de do	.25	5.00	.50	.00	4.00	.00	6.00	-1.00	.317	.35	.26	-.17, .42
Total reactivos	.50	5.00	1.00	.00	4.00	.00	6.00	-1.00	.317	.35	.05	-.34, .84
Sofisticación conceptual												
Jerarquías de finalidades												
0-Habilidad - ellos mismos	7.75	5.38	5.73	3.75	3.63	5.56	4.50	-1.01	1.00	.35	.26	1.02, 10.47
1-Compañeros - ellos mismos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
2-Oponentes - ellos mismos	2.50	4.88	2.64	2.50	4.13	4.35	6.50	-4.47	.655	.16	.05	-.29, 5.29
3-Atributos de victoria	.25	4.50	.50	.25	4.50	.50	8.00	.000	1.00	.00	.05	-.13, .63
Calidad de condiciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.25	3.75	.50	1.25	5.25	1.50	5.00	-.992	.321	.35	.35	-.22, 1.73
2-Apropiado 1 matiz	2.25	4.38	1.70	3.25	4.63	4.27	7.50	-1.49	.882	.05	.11	.19, 5.30
3-Apropiado 2 o más matices	7.00	5.25	4.24	6.00	3.75	10.09	5.00	-8.71	.384	.31	.07	.48, 12.51
Calidad de acciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.25	4.50	.50	.25	4.50	.50	8.00	.000	1.00	.00	.05	-.13, .63
2-Apropiado 1 matiz	.50	4.50	1.00	.50	4.50	1.00	8.00	.000	1.00	.00	.05	.27, 1.27
3-Apropiado 2 o más matices	.50	4.38	1.00	1.25	4.63	2.50	7.50	-1.89	.850	.07	.14	.63, 2.38
Estructura conceptual												
Simple	6.50	5.00	2.38	5.00	4.00	4.16	6.00	-5.81	.561	.20	.09	3.04, 8.45
Doble	5.00	5.00	2.94	4.00	4.00	1.82	6.00	-5.84	.559	.21	.09	2.55, 6.44
Triple	.25	4.50	.50	.25	4.50	.50	8.00	.000	1.00	.00	.05	-.13, .63
Nº conexiones	9.25	4.50	5.43	10.75	4.50	10.62	8.00	.000	1.00	.00	.05	3.43, 16.56

a. Es una constante y se ha desestimado; TE: Tamaño del efecto; PE: Potencia Estadística; IC: Intervalo de confianza.

Respecto a la medida posterior a la aplicación del programa de intervención, y concretamente en el contenido conceptual, se encontraron diferencias significativas, a favor del grupo experimental, tanto en la totalidad de conceptos como en la totalidad de condiciones. En el resto de conceptos, el grupo experimental registró valores medios superiores, tanto en la totalidad como en la variedad.

En cuanto a la sofisticación conceptual, los sujetos del grupo experimental, tras la aplicación del programa de intervención, obtuvieron puntuaciones significativamente superiores en las condiciones de nivel de calidad 3. En este mismo nivel de análisis, el grupo experimental, respecto al grupo control, alcanzó valores medios superiores en la finalidad referente a los oponentes y ellos mismos, así como en las condiciones y acciones de un mayor número de detalles, manteniendo ambos grupos valores medios similares en el resto de sub-variables.

En el tercer nivel de análisis, referente a la estructura conceptual, el número de conexiones y de estructuras triples fue significativamente superior en el grupo experimental, mientras que los sujetos del grupo control tendieron a mostrar valores medios superiores en la estructura conceptual simple y doble (ver tabla 6).

TESIS DOCTORAL

Tabla 6. Estadísticos descriptivos e inferenciales para la representación de problemas en la medida post-test

Variables	Representación de problemas – Post-test											
	Grupo Control (n=4)			Grupo Experimental (n=4)			U	Z	Sig.	TE	PE	IC 95%
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT						
Contenido conceptual												
Total de conceptos	18.50	2.50	6.55	36.25	6.50	5.18	.000	-2.30	.029	.81	.99	18.21, 36.53
Total de finalidades	8.00	3.25	3.74	12.00	5.75	4.08	3.00	-1.44	.149	.51	.30	6.48, 13.51
Variedad finalidades	2.00	3.75	.81	2.50	5.25	.57	5.00	-.949	.343	.33	.17	1.65, 2.84
Total de condiciones	7.75	2.63	4.99	17.25	6.38	3.86	5.00	-2.17	.029	.77	.85	7.02, 17.97
Variedad condiciones	3.75	3.00	3.09	7.50	6.00	1.73	2.00	-1.77	.076	.62	.56	3.06, 8.18
Total de acciones	1.00	4.00	1.15	2.25	5.00	2.50	6.00	-.599	.549	.21	.15	.01, 3.23
Variedad de acciones	1.00	4.00	1.15	2.00	5.00	2.00	6.00	-.599	.549	.21	.14	.15, 2.84
Total de regulatorios	1.75	3.38	3.50	4.50	5.63	2.08	3.50	-1.34	.180	.47	.27	.57, 5.67
Total de do	.00	4.00	.00	.25	5.00	.50	6.00	-1.00	.317	.35	.05	-.17, .42
Total reactivos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
Sofisticación conceptual												
Jerarquías de finalidades												
0-Habilidad – ellos mismos	4.00	5.00	2.16	3.25	4.00	2.06	6.00	-.592	.554	.21	.08	1.95, 5.29
1-Compañeros – ellos mismos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
2-Oponentes – ellos mismos	4.00	2.88	2.94	8.75	6.13	2.98	1.50	-1.88	.059	.66	.62	3.24, 9.50
3-Atributos de victoria	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
Calidad de condiciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.25	5.00	.50	.00	4.00	.00	6.00	-1.00	.317	.35	.05	-.17, .42
2-Apropiado 1 matiz	4.25	3.50	2.87	7.75	5.50	4.34	4.00	-1.18	.237	.42	.27	2.74, 9.25
3-Apropiado 2 o más matices	3.25	2.63	2.21	9.50	6.38	3.87	.500	-2.17	.029	.77	.80	2.66, 10.08
Calidad de acciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.25	5.00	.50	.00	4.00	.00	6.00	-1.00	.317	.35	.05	.17, .42
2-Apropiado 1 matiz	.75	3.38	.95	2.00	5.63	1.41	3.50	-1.38	.178	.49	.31	.28, 2.46
3-Apropiado 2 o más matices	.00	4.00	.00	.50	5.00	1.00	6.00	-1.00	.317	.35	.05	-.34, .84
Estructura conceptual												
Simple	3.50	5.50	2.64	1.50	3.50	1.91	4.00	-1.17	.240	.41	.23	.50, 4.49
Doble	6.00	4.75	3.55	5.75	4.25	2.36	7.00	-.294	.769	.10	.52	3.53, 8.21
Triple	.25	2.50	.50	5.25	6.50	.95	.000	-2.38	.017	.84	1.00	.43, 5.06
Nº conexiones	6.75	2.50	4.19	19.50	6.50	4.65	.000	-2.23	.029	.79	.98	6.47, 19.77

a. Es una constante y se ha desestimado; TE: Tamaño del efecto; PE: Potencia Estadística; IC: Intervalo de confianza.

El análisis intra-grupo se realizó a partir de la prueba de signos de Wilcoxon, con el propósito de conocer, en ambos grupos, las diferencias encontradas en cada uno de los niveles de análisis entre las medidas pre-test y post-test.

En el grupo experimental, respecto al contenido conceptual, se observó un incremento significativo en la variedad de acciones entre la medida pre-test y post-test. Los estadísticos descriptivos mostraron un aumento, tras aplicación del programa de intervención, de los valores medios en la totalidad de conceptos, finalidades, condiciones y do, y en la variedad de finalidades, condiciones y acciones.

En la sofisticación conceptual, el grupo experimental no mostró una mejora significativa entre la medida pre-test y post-test, mostrando valores medios superiores, tras la aplicación del programa de intervención, en las finalidades referidas a los oponentes y ellos mismos, así como en las condiciones apropiadas con dos o más matices y en las acciones apropiadas con un matiz.

En la estructura conceptual, al igual que en el nivel de análisis anterior, no se observaron diferencias significativas entre la medida pre-test y post-test, mostrando los estadísticos descriptivos, una tendencia a incrementar el número de conexiones, así como las estructuras conceptuales dobles y triples (ver tabla 7).

TESIS DOCTORAL

Tabla 7. Estadísticos descriptivos y significación de Wilcoxon para las medidas pre-test y post-test en el grupo experimental

Variables	Representación de problemas – Grupo Experimental (n=4)								
	Pre-test			Post-test			Wilcoxon		TE
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT	Z	Sig.	
<i>Contenido conceptual</i>									
Total de conceptos	22.00	4.00	15.76	36.25	6.50	5.18	-1.461	.144	.73
Total de finalidades	6.50	3.88	5.32	12.00	5.75	4.08	-1.826	.068	.91
Variedad finalidades	1.75	3.25	.50	2.50	5.25	.57	-1.732	.083	.86
Total de condiciones	11.50	4.38	12.79	17.25	6.38	3.86	-1.095	.273	.64
Variedad condiciones	4.25	4.13	4.57	7.50	6.00	1.73	-1.289	.197	.64
Total de acciones	2.50	4.25	5.00	2.25	5.00	2.50	-.378	.705	.19
Variedad de acciones	1.00	4.25	2.00	2.00	5.00	2.00	-2.000	.046	1.00
Total de regulatorios	1.50	4.13	1.29	4.50	5.63	2.08	-1.826	.068	.91
Total de do	.00	4.00	.00	.25	5.00	.50	-1.000	.317	.50
Total reactivos	.00	4.00	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
<i>Sofisticación conceptual</i>									
<i>Jerarquías de finalidades</i>									
0-Habilidad – ellos mismos	3.75	3.63	5.56	3.25	4.00	2.06	-.368	.713	.18
1-Compañeros – ellos mismos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
2-Oponentes – ellos mismos	2.50	4.13	4.35	8.75	6.13	2.98	-1.461	.144	.73
3-Atributos de victoria	.25	4.50	.50	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
<i>Calidad de condiciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
1-Apropiado sin matices	1.25	5.25	1.50	.00	4.00	.00	-1.342	.180	.67
2-Apropiado 1 matiz	3.25	4.63	4.27	7.75	5.50	4.34	-1.069	.285	.53
3-Apropiado 2 o más matices	6.00	3.75	10.09	9.50	6.38	3.87	-1.134	.257	.56
<i>Calidad de acciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
1-Apropiado sin matices	.25	4.50	.50	.00	4.00	.00	-1.000	.317	.50
2-Apropiado 1 matiz	.50	4.50	1.00	2.00	5.63	1.41	-1.857	.063	.93
3-Apropiado 2 o más matices	1.25	4.63	2.50	.50	5.00	1.00	-1.000	.317	.50
<i>Estructura conceptual</i>									
Simple	5.00	4.00	4.16	1.50	3.50	1.91	-1.069	.285	.53
Doble	4.00	4.00	1.82	5.75	4.25	2.36	-.736	.461	.37
Triple	.25	4.50	.50	5.25	6.50	.95	-1.841	.066	.92
Nº conexiones	10.75	4.50	10.62	19.50	6.50	4.65	-1.633	.102	.81

TE: Tamaño del Efecto

En el grupo control, no se han obtenido diferencias significativas en ninguna de las subvariables para cada uno de los niveles de análisis, mostrando valores medios similares en la medida pre-test y post-test (ver tabla 8).

TESIS DOCTORAL

Tabla 8. Estadísticos descriptivos y significación de Wilcoxon para las medidas pre-test y post-test en el grupo control

Variables	Representación de problemas – Grupo Control (n=4)								
	Pre-test			Post-test			Wilcoxon		TE
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT	Z	Sig.	
<i>Contenido conceptual</i>									
Total de conceptos	24.50	5.00	8.50	18.50	2.50	6.55	-1.826	.068	.91
Total de finalidades	10.50	5.13	4.50	8.00	3.25	3.74	-1.300	.194	.65
Variedad finalidades	2.75	5.75	.95	2.00	3.75	.81	-1.342	.180	.67
Total de condiciones	9.25	4.63	5.85	7.75	2.63	4.99	-1.604	.109	.80
Variedad condiciones	5.50	4.88	3.87	3.75	3.00	3.09	-1.342	.180	.67
Total de acciones	1.25	4.75	1.50	1.00	4.00	1.15	-.378	.705	.19
Variedad de acciones	1.25	4.75	1.50	1.00	4.00	1.15	-1.000	.317	.50
Total de regulatorios	2.75	4.88	2.98	1.75	3.38	3.50	-1.414	.157	.70
Total de do	.25	5.00	.50	.00	4.00	.00	-1.000	.317	.50
Total reactivos	.50	5.00	1.00	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
<i>Sofisticación conceptual</i>									
<i>Jerarquías de finalidades</i>									
0-Habilidad – ellos mismos	7.75	5.38	5.73	4.00	5.00	2.16	-1.461	.144	.73
1-Compañeros – ellos mismos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
2-Oponentes – ellos mismos	2.50	4.88	2.64	4.00	2.88	2.94	-1.633	.102	.81
3-Atributos de victoria	.25	4.50	.50	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
<i>Calidad de condiciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
1-Apropiado sin matices	.25	3.75	.50	.25	5.00	.50	.000	1.00	.00
2-Apropiado 1 matiz	2.25	4.38	1.70	4.25	3.50	2.87	-1.633	.102	.81
3-Apropiado 2 o más matices	7.00	5.25	4.24	3.25	2.63	2.21	-1.826	.068	.91
<i>Calidad de acciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.00	.00
1-Apropiado sin matices	.25	4.50	.50	.25	5.00	.50	.000	1.00	.00
2-Apropiado 1 matiz	.50	4.50	1.00	.75	3.38	.95	-1.000	.317	.50
3-Apropiado 2 o más matices	.50	4.38	1.00	.00	4.00	.00	-1.000	.317	.50
<i>Estructura conceptual</i>									
Simple	6.50	5.00	2.38	3.50	5.50	2.64	-1.841	.066	.92
Doble	5.00	5.00	2.94	6.00	4.75	3.55	-1.134	.257	.56
Triple	.25	4.50	.50	.25	2.50	.50	.000	1.00	.00
Nº conexiones	9.25	4.50	5.43	6.75	2.50	4.19	-1.826	.068	.91

TE: Tamaño del Efecto

4.2.1.2. Planificación de estrategias.

La planificación de estrategias fue evaluada igualmente a través de la entrevista tras la acción. Al igual que en la representación de problemas, el análisis inter-grupo se realizó mediante la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney, mientras que el análisis intra-grupo se hizo a partir de la prueba de signos de Wilcoxon.

En la medida pre-test, no se encontraron diferencias significativas entre grupo experimental y grupo control en ninguno de los niveles de análisis, mostrando ambos grupos, valores medios similares en todas y cada una de las sub-variables evaluadas (ver tabla 9).

TESIS DOCTORAL

Tabla 9. Estadísticos descriptivos e inferenciales para la planificación de estrategias en la medida pre-test

Variables	Planificación de estrategias - Pre-test											
	Grupo Control (n=4)			Grupo Experimental (n=4)			U	Z	Sig.	TE	PE	IC 95%
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT						
Contenido conceptual												
Total de conceptos	24.50	4.88	8.50	22.00	4.13	15.76	6.00	-577	.686	.20	.05	11.52, 23.47
Total de finalidades	10.50	4.63	4.50	6.50	4.38	5.32	5.50	-726	.468	.25	.21	4.25, 12.24
Variedad finalidades	2.75	4.00	.95	1.75	5.00	.50	3.00	-1.65	.098	.58	.46	1.85, 3.39
Total de condiciones	9.25	4.75	5.85	11.50	4.25	12.79	7.50	-145	.885	.05	.06	-.07, 9.07
Variedad condiciones	5.50	4.75	3.87	4.25	4.25	4.57	6.50	-436	.663	.15	.07	.06, 5.93
Total de acciones	1.25	5.00	1.50	2.50	4.00	5.00	7.00	-331	.741	.12	.07	-.34, .84
Variedad de acciones	1.25	5.00	1.50	1.00	4.00	2.00	7.00	-331	.741	.12	.05	-.17, .42
Total de regulatorios	2.75	4.88	2.98	1.50	4.13	1.29	6.50	-447	.655	.16	.01	.21, 6.78
Total de do	.25	4.50	.50	.00	4.50	.00	6.00	-1.00	.317	.35	.05	a
Total reactivos	.50	4.63	1.00	.00	4.63	.00	6.00	-1.00	.317	.35	.05	-.78, 2.78
Sofisticación conceptual												
Jerarquías de finalidades												
0-Habilidad – ellos mismos	7.75	4.75	5.73	3.75	4.25	5.56	4.50	-1.01	1.00	.36	.20	1.28, 9.71
1-Compañeros – ellos mismos	.00	5.00	.00	.00	4.00	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	-.34, .84
2-Oponentes – ellos mismos	2.50	4.50	2.64	2.50	4.50	4.35	6.50	-447	.655	.16	.05	-.21, 2.71
3-Atributos de victoria	.25	5.63	.50	.25	3.38	.50	8.00	.000	1.00	.00	.05	-.73, 3.23
Calidad de condiciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.25	4.00	.50	1.25	5.00	1.50	5.00	-992	.321	.35	.24	-.34, .84
2-Apropiado 1 matiz	2.25	4.75	1.70	3.25	4.25	4.27	7.50	-149	.882	.05	.07	-.59, 3.59
3-Apropiado 2 o más matices	7.00	4.13	4.24	6.00	4.88	10.09	5.00	-871	.384	.31	.05	-.53, 5.78
Calidad de acciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.25	4.50	.50	.25	4.50	.50	8.00	.000	1.00	.00	.05	a
2-Apropiado 1 matiz	.50	5.00	1.00	.50	4.00	1.00	8.00	.000	1.00	.00	.05	-.34, .84
3-Apropiado 2 o más matices	.50	4.50	1.00	1.25	4.50	2.50	7.50	-189	.850	.06	.08	a
Estructura conceptual												
Simple	6.50	5.13	2.38	5.00	3.88	4.16	6.00	-581	.561	.20	.09	2.65, 9.59
Doble	5.00	4.63	2.94	4.00	4.38	1.82	6.00	-584	.559	.20	.08	a
Triple	.25	4.50	.50	.25	4.50	.50	8.00	.000	1.00	.00	.05	.66, 4.83
Nº conexiones	9.25	5.13	5.43	10.75	5.13	10.62	8.00	.000	1.00	.00	.05	.13, 8.36

a. Es una constante y se ha desestimado; TE: Tamaño del efecto; PE: Potencia Estadística; IC: Intervalo de confianza.

En el post-test, y en lo que se refiere al contenido conceptual, se encontraron diferencias significativas, a favor del grupo experimental, en la totalidad de conceptos y de condiciones. Los estadísticos descriptivos mostraron valores medios superiores en el grupo experimental, respecto al grupo control, en la totalidad de acciones, regulatorios y do, así como en la variedad de condiciones y acciones, además de revelar, ambos grupos, valores similares en la totalidad y variedad de finalidades.

Respecto a la sofisticación conceptual, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las subvariables. No obstante, y tal y como se puede observar en la siguiente tabla, los sujetos pertenecientes al grupo experimental mostraron puntuaciones medias superiores en las finalidades referidas a oponentes y ellos mismos, así como en las condiciones y acciones apropiadas con dos o más matices.

En la estructura conceptual, el número de estructuras triples fue significativamente superior en el grupo experimental, mientras que los sujetos del grupo control, mostraron valores medios superiores en la estructura conceptual simple y doble (ver tabla 10).

TESIS DOCTORAL

Tabla 10. Estadísticos descriptivos e inferenciales para la planificación de estrategias en la medida post-test

Variables	Planificación de estrategias – Post-test											
	Grupo Control (n=4)			Grupo Experimental (n=4)			U	Z	Sig.	TE	PE	IC 95%
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT						
Contenido conceptual												
Total de conceptos	14.75	2.50	3.86	25.50	6.50	1.00	.000	-2.36	.018	.83	1.00	14.84, 25.40
Total de finalidades	7.75	4.75	4.34	7.50	4.25	5.80	7.00	-.289	.773	.10	.05	3.65, 11.59
Variedad finalidades	2.25	4.63	.95	2.25	4.38	1.25	7.50	-1.150	.881	.05	.05	1.38, 3.11
Total de condiciones	3.25	2.75	2.62	8.50	6.25	1.91	1.00	-2.07	.038	.73	.89	2.92, 8.82
Variedad condiciones	2.50	3.38	1.73	4.00	5.63	1.82	3.50	-1.34	.180	.47	.22	1.71, 4.78
Total de acciones	.50	3.75	.57	1.00	5.25	.81	5.00	-.949	.343	.33	.17	.15, 1.34
Variedad de acciones	.50	4.00	.57	.75	5.00	.50	6.00	-.683	.495	.24	.10	.19, 1.05
Total de regulatorios	3.25	3.38	2.98	8.25	5.63	5.90	3.50	-1.30	.191	.46	.32	1.49, 10.00
Total de do	.00	4.00	.00	.25	5.00	.50	6.00	-1.00	.317	.35	.05	-.17, .42
Total reactivos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
Sofisticación conceptual												
Jerarquías de finalidades												
0-Habilidad – ellos mismos	4.50	5.50	3.51	2.00	3.50	2.16	4.00	-1.16	.243	.41	.23	.73, 5.76
1-Compañeros – ellos mismos	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
2-Oponentes – ellos mismos	2.75	3.50	4.19	5.00	5.50	3.74	4.00	-1.18	.237	.42	.12	.63, 7.11
3-Atributos de victoria	.50	5.50	.57	.00	3.50	.00	4.00	-1.52	.127	.54	.05	-.13, .63
Calidad de condiciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
2-Apropiado 1 matiz	2.25	3.00	1.89	5.00	6.00	2.30	2.00	-1.76	.078	.62	.45	1.58, 5.66
3-Apropiado 2 o más matices	1.00	3.38	.81	3.50	5.63	2.51	3.50	-1.32	.186	.47	.47	.42, 4.07
Calidad de acciones												
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
1-Apropiado sin matices	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	8.00	.000	1.00	.00	.00	a
2-Apropiado 1 matiz	.50	4.50	.57	.50	4.50	.57	8.00	.000	1.00	.00	.05	.05, .94
3-Apropiado 2 o más matices	.00	3.50	.00	.50	5.50	.57	4.00	-1.52	.127	.54	.05	-.13, .63
Estructura conceptual												
Simple	4.50	5.75	3.00	1.75	3.25	2.36	3.00	-1.48	.137	.52	.30	.70, 5.54
Doble	3.50	4.50	3.10	3.50	4.50	2.38	8.00	.000	1.00	.00	.05	1.35, 5.64
Triple	.00	2.50	.00	2.50	6.50	1.91	.000	-2.47	.013	.87	.71	-.28, 2.78
Nº conexiones	4.00	3.25	3.36	8.25	5.75	4.57	3.00	-1.47	.142	.52	.32	2.48, 9.76

a. Es una constante y se ha desestimado; TE: Tamaño del efecto; PE: Potencia Estadística; IC: Intervalo de confianza.

Al igual que en la representación de problemas, en el análisis intra-grupo de la planificación de estrategias del conocimiento procedimental, se calculó las diferencias entre las mediciones pre-test y post-test realizadas en cada uno de los grupo y niveles establecidos en la investigación.

En el grupo experimental, entre la medida pre-test y post-test, no se apreciaron diferencias significativas en ninguna de las subvariables del contenido conceptual. Los estadísticos descriptivos observados mostraron un aumento medio en la totalidad de condiciones, acciones, regulatorios y do, y en la variedad de condiciones y acciones.

Respecto a la sofisticación conceptual, igualmente no se encontraron diferencias significativas entre las dos mediciones. No obstante, como se puede observar en la siguiente tabla, las participantes del grupo experimental, tras la aplicación del programa de intervención, mostraron un aumento en la calidad de las condiciones y acciones, mientras que en la jerarquía de finalidades, tan solo hubo mejora, aunque no significativas, en las finalidades referidas a oponentes y ellos mismos.

Igualmente, en la estructura conceptual no se encontraron diferencias significativas, destacando, que tras la aplicación del programa de intervención, los participantes del grupo experimental mostraron una reducción en el empleo de estructuras simples, al mismo tiempo que se incrementó el número de conexiones, así como las estructuras conceptuales dobles y triples (ver tabla 11).

TESIS DOCTORAL

Tabla 11. Estadísticos descriptivos y significación de Wilcoxon para las medidas pre-test y post-test en el grupo experimental

Variables	Planificación de Estrategias – Grupo Experimental (n=4)								
	Pre-test			Post-test			Wilcoxon		TE
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT	Z	Sig.	
<i>Contenido conceptual</i>									
Total de conceptos	16.25	4.13	10.34	25.50	6.50	1.00	-1.461	.144	.73
Total de finalidades	7.50	4.38	4.12	7.50	4.25	5.80	-.365	.715	.18
Variedad finalidades	2.75	5.00	1.25	2.25	4.38	1.25	-.378	.705	.19
Total de condiciones	5.25	4.25	7.84	8.50	6.25	1.91	-.730	.465	.36
Variedad condiciones	3.50	4.25	5.00	4.00	5.63	1.82	-.365	.715	.18
Total de acciones	.00	4.00	.00	1.00	5.25	.81	-1.633	.102	.81
Variedad de acciones	.00	4.00	.00	.75	5.00	.50	-1.732	.083	.86
Total de regulatorios	3.00	4.13	4.69	8.25	5.63	5.90	-1.604	.109	.80
Total de do	.00	4.50	.00	.25	5.00	.50	-1.000	.317	.50
Total reactivos	.50	4.63	1.00	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
<i>Sofisticación conceptual</i>									
<i>Jerarquías de finalidades</i>									
0-Habilidad – ellos mismos	5.00	4.25	4.69	2.00	3.50	2.16	-.730	.465	.36
1-Compañeros – ellos mismos	.00	4.00	.00	.00	4.50	.00	.000	1.000	.50
2-Oponentes – ellos mismos	1.50	4.50	4.38	5.00	5.50	3.74	-1.069	.285	.53
3-Atributos de victoria	.25	3.38	.50	.00	3.50	.00	-1.000	.317	.50
<i>Calidad de condiciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.000	.00
1-Apropiado sin matices	.50	5.00	1.00	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
2-Apropiado 1 matiz	1.50	4.25	3.00	5.00	6.00	2.30	-1.300	.194	.50
3-Apropiado 2 o más matices	3.50	4.88	5.06	3.50	5.63	2.51	.000	1.000	.00
<i>Calidad de acciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.000	.00
1-Apropiado sin matices	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.000	.00
2-Apropiado 1 matiz	.00	4.00	.00	.50	4.50	.57	-1.414	.157	.70
3-Apropiado 2 o más matices	.00	4.50	.00	.50	5.50	.57	-1.414	.157	.70
<i>Estructura conceptual</i>									
Simple	5.00	3.88	3.74	1.75	3.25	2.36	-1.289	.197	.64
Doble	2.75	4.38	2.87	3.50	4.50	2.38	.000	1.000	.00
Triple	.00	4.50	.00	2.50	6.50	1.91	-1.841	.066	.92
Nº conexiones	4.50	5.13	7.04	8.25	5.75	4.57	-1.095	.273	.54

TE: Tamaño del Efecto

En el grupo control, no se han obtenido diferencias significativas, entre la medida pre-test y post-test en ninguna de las sub-variables para cada uno de los niveles de análisis establecidos (ver tabla 12).

TESIS DOCTORAL

Tabla 12. Estadísticos descriptivos y significación de Wilcoxon para las medidas pre-test y post-test en el grupo control

Variables	Planificación de Estrategias – Grupo Control (n=4)								
	Pre-test			Post-test			Wilcoxon		TE
	M	Rango Promedio	DT	M	Rango Promedio	DT	Z	Sig.	
<i>Contenido conceptual</i>									
Total de conceptos	18.75	4.88	2.87	18.50	2.50	6.55	-1.069	.285	.53
Total de finalidades	9.00	4.63	5.88	8.00	4.75	3.74	-.730	.465	.36
Variedad finalidades	2.50	4.00	.57	2.00	4.63	.81	-.577	.564	.29
Total de condiciones	3.75	4.75	2.62	7.75	2.75	4.99	-.184	.854	.10
Variedad condiciones	2.50	4.75	1.73	3.75	3.38	3.09	-.365	.715	.18
Total de acciones	.50	5.00	1.00	1.00	3.75	1.15	-1.633	.102	.81
Variedad de acciones	.25	5.00	.50	1.00	4.00	1.15	-.577	.564	.29
Total de regulatorios	4.00	4.88	3.65	1.75	3.38	3.50	-.365	.715	.18
Total de do	.00	4.50	.00	.00	4.00	.00	.000	1.000	.00
Total reactivos	1.50	4.63	3.00	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
<i>Sofisticación conceptual</i>									
<i>Jerarquías de finalidades</i>									
0-Habilidad – ellos mismos	6.00	4.75	6.05	4.00	5.50	2.16	-.736	.461	.36
1-Compañeros – ellos mismos	.50	5.00	1.00	.00	4.50	.00	-1.000	.317	.50
2-Oponentes – ellos mismos	1.00	4.50	1.15	4.00	3.50	2.94	-.736	.461	.36
3-Atributos de victoria	2.25	5.63	3.20	.00	5.50	.00	-1.342	.180	.67
<i>Calidad de condiciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.000	.00
1-Apropiado sin matices	.00	4.00	.00	.25	4.50	.50	.000	1.000	.00
2-Apropiado 1 matiz	1.50	4.75	2.38	4.25	3.00	2.87	-.522	.581	.26
3-Apropiado 2 o más matices	1.75	4.13	2.36	3.25	3.38	2.21	-.816	.414	.40
<i>Calidad de acciones</i>									
0-Débil / inapropiado	.00	4.50	.00	.00	4.50	.00	.000	1.000	.00
1-Apropiado sin matices	.00	4.50	.00	.25	4.50	.50	.000	1.000	.00
2-Apropiado 1 matiz	.50	5.00	1.00	.75	4.50	.95	.000	1.000	.00
3-Apropiado 2 o más matices	.00	4.50	.00	.00	3.50	.00	.000	1.000	.00
<i>Estructura conceptual</i>									
Simple	7.25	5.13	4.78	3.50	5.75	2.64	-1.604	.109	.80
Doble	2.75	4.63	2.50	6.00	4.50	3.55	-.756	.450	.39
Triple	.00	4.50	.00	.25	2.50	.50	.000	1.000	.00
Nº conexiones	4.00	5.13	2.58	6.75	3.25	4.19	.000	1.000	.00

TE: Tamaño del Efecto

4.2.2. ANÁLISIS DE LA TOMA DE DECISIONES.

Para el análisis de esta variable, se calcularon los valores medios obtenidos por cada sujeto en cada una de las fases de la investigación, considerando al “0” como valor mínimo y al “1” como valor máximo.

El análisis inter-grupo fue realizado a partir de una prueba T para muestras independientes, con el fin de verificar las diferencias existentes entre grupo experimental y control en cada una de las fases del estudio. Como se puede apreciar en la tabla 13, el grupo experimental, en la medida realizada tras la aplicación del programa de intervención, mostró un valor medio significativamente superior de decisiones acertadas, respecto al grupo control, no sucediendo esto mismo en las medidas pre-test y retención (ver tabla 13).

Tabla 13. Prueba T para muestras independientes de la toma de decisiones en la acción de ataque

	Toma de decisiones – Ataque									
	Grupo Control (n=4)		Grupo Experimental (n=4)		Diferencia de medias	t	Sig	η_p^2	PO	IC 95%
	M	DT	M	DT						
PRE-TEST	.348	.170	.472	.095	.123	1.26	.252	.211	.189	-.115, .362
POST-TEST	.464	.103	.672	.067	.208	3.35	.015	.652	1.000	.056, .360
RETENCIÓN	.360	.167	.377	.027	.017	.20	.843	.007	.054	-.190, .225

El análisis intra-grupo fue realizado a partir de una prueba T para muestras relacionadas, indicando los resultados, la existencia de diferencias significativas entre las medidas pre-test y post-test y las medidas pre-test y retención. No se encontraron tales diferencias entre las medidas post-test y retención. En cambio, en el grupo control no se encontraron diferencias significativas entre ninguna de las medidas establecidas (ver tabla 14).

Tabla 14. Prueba T para muestras relacionadas para la toma de decisiones en el grupo experimental y control

	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Diferencias Relacionadas				Diferencias Relacionadas			
	M	DT	t	Sig.	M	DT	t	Sig.
PRE-TEST-POST-TEST	-.200	.093	-4.297	.023	-.183	.175	-2.090	.128
POST-TEST-RETENCIÓN	.095	.093	2.037	.134	-.077	.194	-.796	.484
PRE-TEST-RETENCIÓN	.295	.061	9.613	.002	.105	.160	1.312	.281

4.2.3. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO.

Para el análisis del rendimiento en la acción de ataque, se calcularon los valores medios obtenidos por el grupo experimental y control en cada una de las fases de la investigación, considerando al “0” como el valor mínimo, y al “3” como el valor máximo.

Al igual que en la toma de decisiones, el análisis inter-grupo fue realizado a partir de una prueba T para muestras independientes. Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, no se encontraron diferencias significativas entre grupo experimental y grupo control en ninguna de las fases de la investigación. No obstante, se puede comprobar, cómo los valores medios son superiores en el grupo experimental, tanto en la medida pos-test como en la retención (ver tabla 15).

Tabla 15. Prueba T para muestras independientes para el rendimiento en la acción de ataque

	Rendimiento – Ataque				Diferencia de medias	T	Sig	η_p^2	PO	IC 95%
	Grupo Control (n=4)		Grupo Experimental (n=4)							
	M	DT	M	DT						
PRE-TEST	1.91	.283	2.40	.416	.487	1.936	.101	.384	.371	-.128, 1.10
POST-TEST	1.96	.549	2.40	.171	.438	1.522	.179	.279	.251	-.266, 1.14
RETENCIÓN	1.99	.370	2.27	.316	.277	1.138	.298	.178	.162	-.318, .873

El análisis intra-grupo fue realizado a partir de una prueba T para muestras relacionadas, indicando los resultados, que ni en el grupo experimental ni en el grupo control se encontraron diferencias significativas entre ninguna de las fases del estudio (ver tabla 16).

Tabla 16. Prueba T para muestras relacionadas para el rendimiento en el grupo experimental y control

	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Diferencias Relacionadas				Diferencias Relacionadas			
	M	DT	t	Sig.	M	DT	t	Sig.
PRE-TEST-POSTTEST	-.006	.483	-.025	.982	-.055	.385	-.287	.793
POST-TEST-RETENCIÓN	.131	.201	1.299	.285	-.029	.333	-.179	.870
PRE-TEST-RETENCIÓN	.125	.679	.368	.737	-.085	.102	-1.659	.196

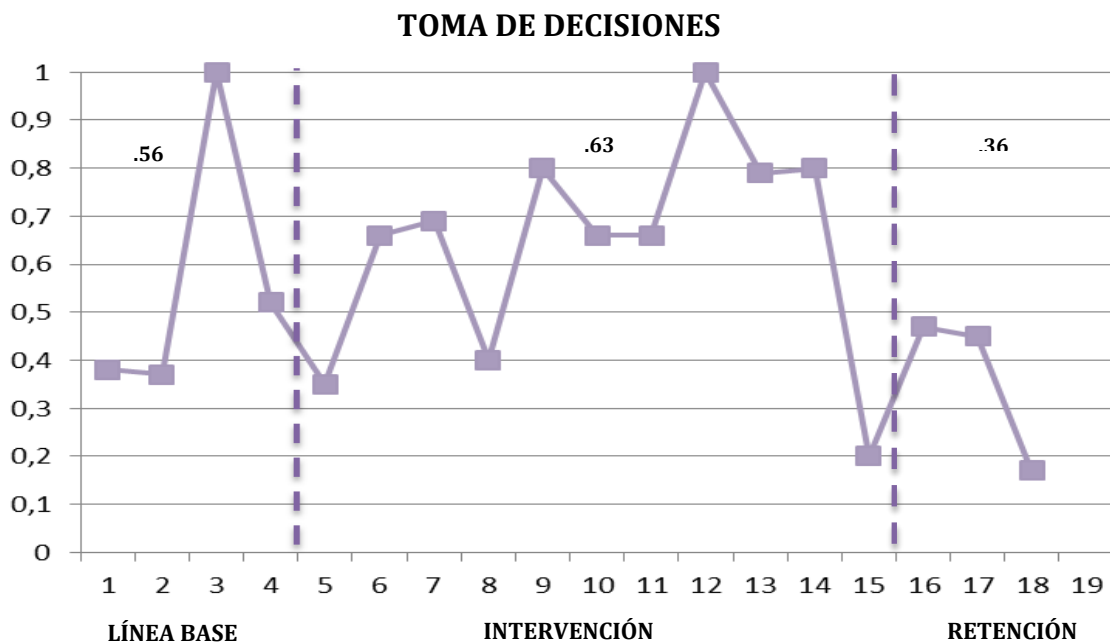
4.3. ANÁLISIS POR SUJETOS.

En este apartado se mostrará gráficamente los valores individuales alcanzados por los sujetos del grupo experimental en las variables toma de decisiones y rendimiento. Lo que se pretende es realizar un seguimiento visual de la evolución experimentada por cada jugadora en cada una de las fases de la investigación.

4.3.1. SUJETO NÚMERO 1.

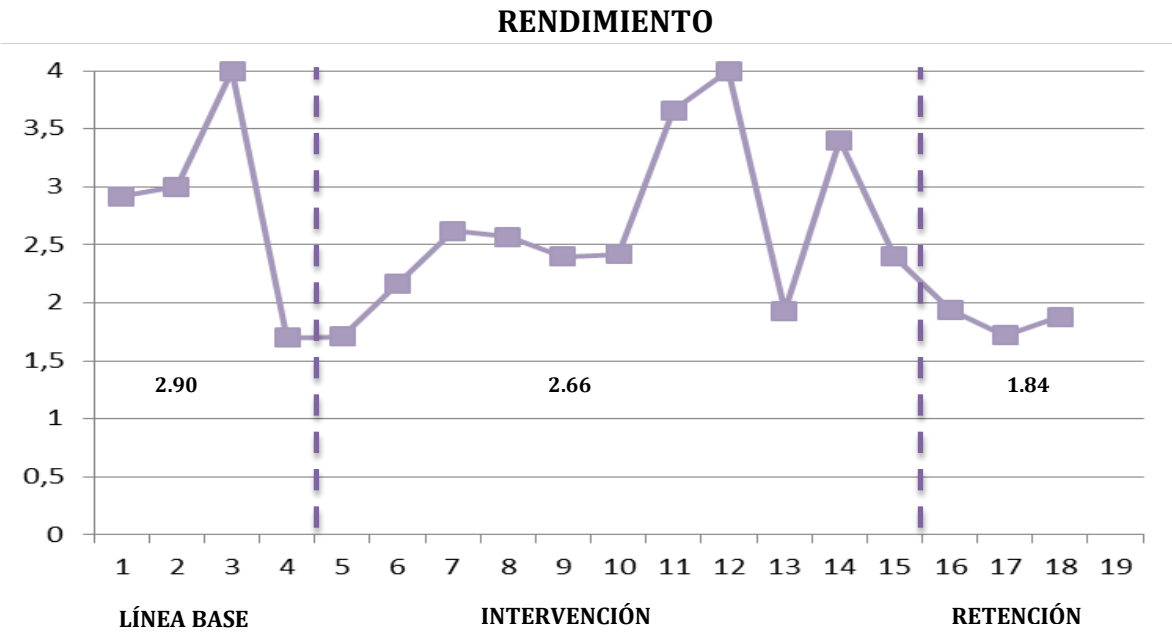
Toma de Decisiones

En cuanto a los resultados obtenidos en la toma de decisiones, se observa una cierta regularidad en la puntuación obtenida, tanto en la línea base (.56) como en la intervención (.63), descendiendo esta puntuación de manera significativa en la fase de retención (.36).



Rendimiento

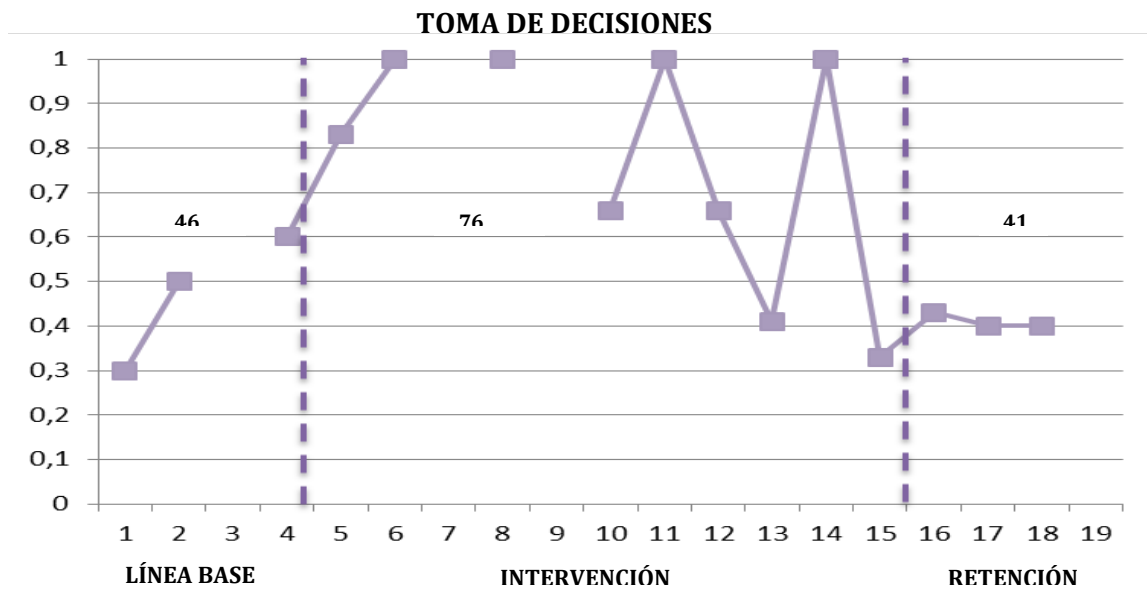
Respecto al rendimiento, se observa claramente como éste desciende progresivamente a lo largo de toda la temporada y fases del estudio.



4.3.2. SUJETO NÚMERO 2.

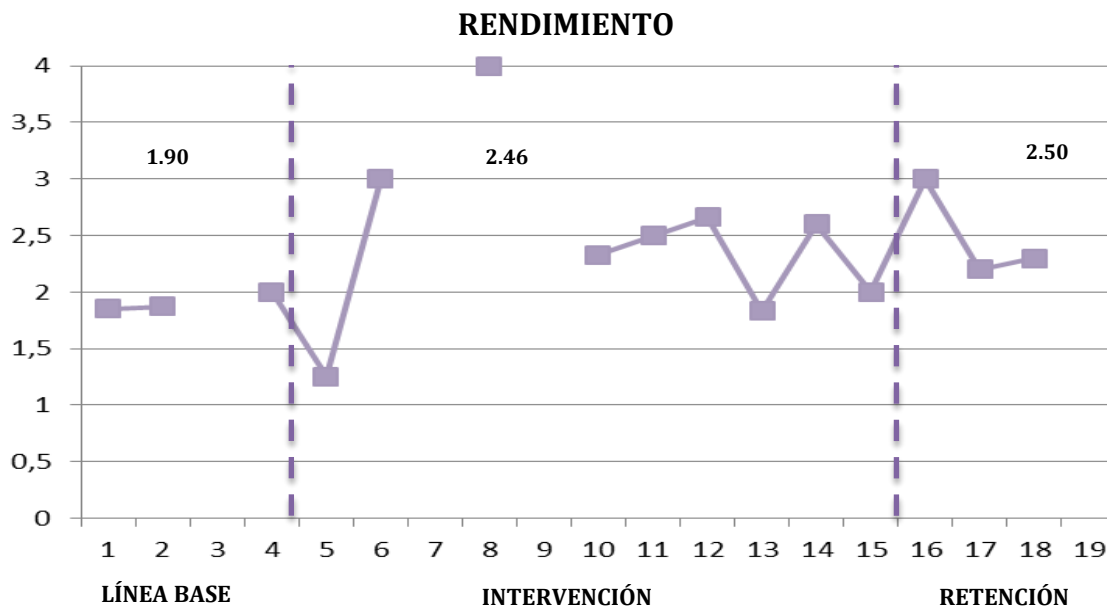
Toma de Decisiones

En cuanto al sujeto número 2, y en relación a la toma de decisiones, se aprecia en la siguiente gráfica un incremento de 0.20 puntos en la fase de intervención, descendiendo esta puntuación en la fase de retención a valores muy próximos a los registrados en la línea base.



Rendimiento

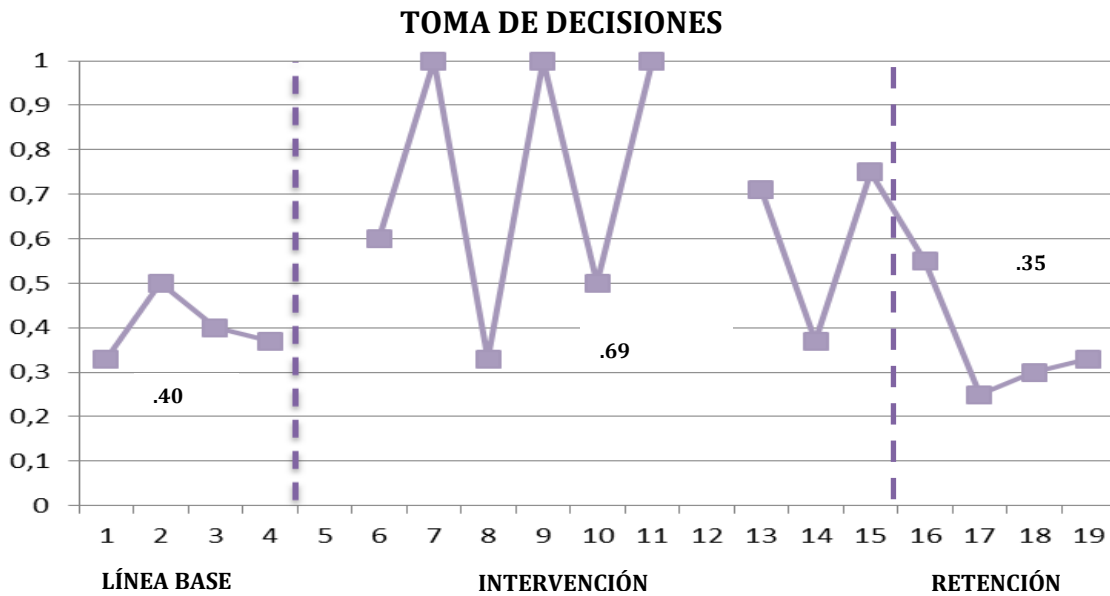
En lo que se refiere al rendimiento, se observa un incremento de 0.56 puntos durante la fase en la que tuvo lugar la aplicación del programa de intervención, incrementándose esta puntuación en la fase de retención en 0.04 puntos.



4.3.3. SUJETO NÚMERO 3.

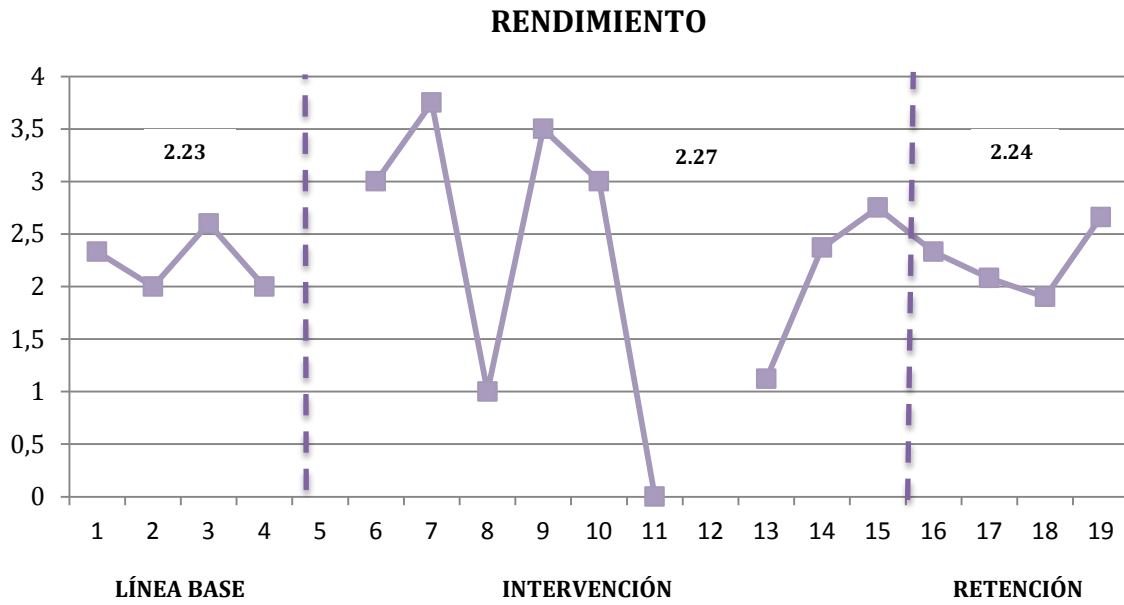
Toma de Decisiones

Tal y como se comprueba en la siguiente gráfica, el sujeto número 3 incrementó significativamente la puntuación obtenida en la toma de decisiones tras la aplicación el programa de intervención, descendiendo esta puntuación media en la última fase de la investigación.



Rendimiento

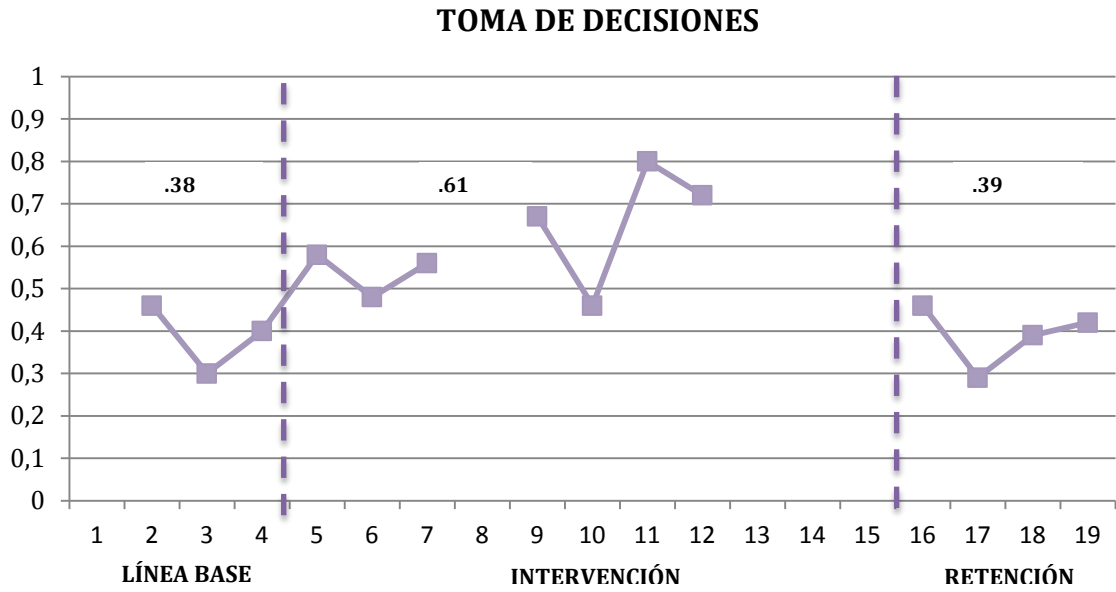
Respecto al rendimiento obtenido en la acción de ataque, la gráfica muestra claramente medias muy similares en las tres fases del estudio.



4.3.4. SUJETO NÚMERO 4.

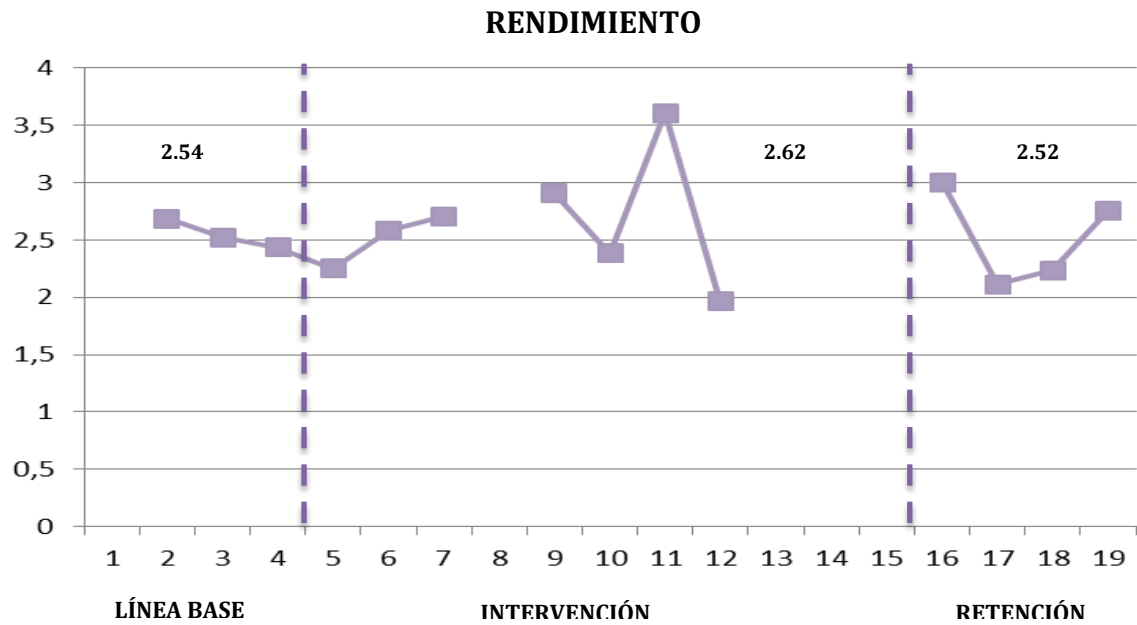
Toma de decisiones

El sujeto número 4, tras la aplicación del programa formativo incrementó notablemente la puntuación obtenida en la toma de decisiones, descendiendo esta puntuación media a valores próximos de la línea base.



Rendimiento

Respecto al rendimiento, se observa una cierta estabilidad en todas las fases de la investigación, con una medida muy similar en la línea base y en la retención y con valores algo superiores en la fase de intervención.



5. DISCUSIÓN



El objetivo fundamental del presente trabajo fue analizar el efecto que tiene, en jugadoras de voleibol en etapas de formación, la aplicación de un protocolo de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento, en la acción de ataque. A continuación, se discutirán los resultados obtenidos en relación a las distintas variables dependientes consideradas en la investigación.

5.1. CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL.

Respecto a la variable dependiente conocimiento procedimental, inicialmente se formularon dos hipótesis, una relacionada con la representación de problemas, y otra con la planificación de estrategias. Cada hipótesis fue examinada en función de los distintos niveles de análisis planteados por McPherson y Thomas (1989): contenido, sofisticación y estructura conceptual. A continuación, se presenta un análisis más pormenorizado de cada una de las hipótesis formuladas en torno al conocimiento procedimental.

La primera hipótesis del estudio planteaba que, *“las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán la representación de problemas”*. La representación de problemas se refiere al conocimiento procedimental ligado a una acción que ha sucedido previamente, o lo que es lo mismo, el conocimiento procedimental que la deportista ha considerado o utilizado para tomar una decisión ante una situación de ataque inmediatamente anterior. Dentro de esta representación de problemas, la deportista puede verbalizar estructuras de conocimiento más complejas ubicadas en la memoria a largo plazo, denominadas *actions plan profiles* (McPherson, 2008; McPherson y Kernodle, 2003).

En el primer nivel de análisis, en el ***contenido conceptual***, se evaluó la totalidad y variedad de conceptos verbalizados por las jugadoras en una situación real de juego. Los resultados determinaron, diferencias significativas, entre el grupo experimental y el grupo control, a favor del experimental, en la medida post-test, tanto en la totalidad de conceptos, como en la totalidad de condiciones.

El incremento significativo de la totalidad de conceptos, supone por un lado, un mayor procesamiento de la información en contexto de competición, y por otro, una mayor capacidad de reflexión sobre las acciones realizadas en situación real de juego (Doods, Griffin, y Placek, 2001; Dodds, Henninger, Patton, Pagnano, y Griffin, 2003; Evans et al., 2012; French y McPherson, 2004; García-González et al., 2012; Mann, Ward, Williams, y Janelle, 2007; McPherson, 1999a; 1999b; McPherson y Kernodle, 2007; McPherson y MacMahon, 2008; McPherson y Thomas, 1989; Moran, 2004; Moreno, Moreno, et al., 2011).

Respecto a la verbalización de condiciones, éstas fueron más tácticas, refinadas y asociadas (McPherson, 1994), lo que supone, una constante adaptación y modificación de la interpretación que las jugadoras del grupo experimental hicieron de las acciones de ataque realizadas durante un partido, actualizando sus *actions plan profiles*, pudiéndose referir a ellos, en función de la situación de juego, de una manera más compleja y sofisticada (Afonso et al., 2012; McPherson, 1999b; McPherson y Kernodle, 2007; McPherson y MacMahon, 2008; Mesquita y Graça, 2002; Moreno, Moreno, Ureña, García-González et al., 2008).

De este modo, las deportistas del grupo experimental, al procesar una mayor cantidad de información, hicieron una aproximación más táctica de la situación de juego, con una continua representación de la información relevante, lo que conlleva una mayor flexibilidad cognitiva y una mayor adaptación en la memoria a largo plazo (McPherson, 1994, 2008; McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McPherson y MacMahon, 2008; Starkes, Cullen, y MacMahon, 2004). A este respecto, los sujetos que fueron sometidos al programa de intervención, manifestaron índices de calidad del contenido conceptual, siendo éstos, la verbalización de una mayor cantidad de conceptos regulatorios, condiciones y acciones y una mayor variedad de condiciones y acciones (Gorecki, 2001; McPherson, 1999a; 1999b; McPherson, 2000; McPherson y MacMahon, 2008; McPherson y Kernodle, 2007; McPherson y Thomas, 1989; McPherson y Vickers, 2004).

En el segundo nivel de análisis, en la *sofisticación conceptual*, se consideraron por un lado, las jerarquías de las finalidades verbalizadas, y por otro, la calidad de las condiciones y acciones desarrolladas. Los resultados mostraron, diferencias significativas, a favor del grupo experimental, en las condiciones apropiadas con dos o más matices. Esta mayor calidad de los conceptos de condición, provoca que las jugadoras del grupo experimental, tengan una mayor capacidad de representar las situaciones de juego de una manera más compleja (Afonso, Garganta, McRobert, Williams, y Mesquita, 2012b; Gorecki, 2001; McPherson, 1999a; 1999b; McPherson, Dovenmuheler, y Murray, 1992; McPherson y Kernodle, 2007; McPherson y Thomas, 1989; Moreno, Moreno et al., 2011), donde las producciones débiles, son reemplazadas por producciones más específicas y sofisticadas, siendo esta sofisticación conceptual un indicador de pericia cognitiva (McPherson, 1993, McPherson y Kernodle, 2003, 2007; Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias et al., 2008).

La mayor sofisticación de los conceptos de condición mostrada por los sujetos del grupo experimental, sugiere que estas jugadoras hicieron una interpretación de la situación de juego atendiendo en mayor medida a las características profundas del problema (McPherson y Kernodle, 2003, 2007). Asimismo, los sujetos sometidos al programa de intervención, manifestaron un mayor nivel de pericia cognitiva, ya que tal y como indica McPherson (1993; 1999a; 1999b; 2008), uno de los indicadores más significativos entre jugadores de diferente nivel de pericia son la calidad de los conceptos de conceptos de condición y acción.

Por tanto, la mayor sofisticación de los conceptos de condición de los sujetos del grupo experimental, indica que estas deportistas actualizan, modifican y comprueban los aspectos del entorno de juego para interpretar lo que sucede. De este modo, dan soporte a su selección de respuesta de forma continua en función de las evaluaciones que hacen de su oponente, tendencias o debilidades más detalladas (McPherson, 2000, 2008; McPherson y Kernodle, 2003, 2007).

En lo que se refiere a la *estructura conceptual*, el grupo experimental, respecto al control, presentó un número significativamente superior de conexiones y conceptos triples, lo que pone de manifiesto, que las deportistas que fueron

sometidas al programa de intervención, alcanzaron niveles más altos de complejidad en la representación del conocimiento, pudiendo así, profundizar y justificar de manera más adecuada el desarrollo de sus acciones (McPherson, 1999b; McPherson y Thomas, 1989; Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias et al., 2008).

Estos resultados ponen de manifiesto, que la representación de problemas de las jugadoras del grupo experimental, se caracteriza fundamentalmente por una mayor interrelación y asociación de conceptos, con una organización y estructuración más jerarquizada, permitiendo todo ello, una mayor rapidez en el acceso a las estructuras de conocimiento y un procesamiento cognitivo más rápido y automático (Glaser y Chi, 1988; MacMahon y McPherson, 2009; McPherson, 1999a, 1999b, 2000; Moreno, Moreno, Ureña, García-González et al., 2008; Sternberg y Horvath, 1995).

Por tanto, la mayor estructuración y complejidad del conocimiento, provoca mejores adaptaciones de los *actions plan profiles* en la memoria a largo plazo, lo que supone por un lado, un óptimo desarrollo de la capacidad de análisis y profundización en la situación de juego, y por otro, un acceso más rápido y efectivo a las estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria (McPherson, 2008; McPherson y Thomas, 1989).

De forma general, y atendiendo a los resultados obtenidos, podemos afirmar que la aplicación y desarrollo de un programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, estimula la capacidad de análisis, ya que las jugadoras del grupo experimental, manifestaron una representación de problemas más avanzada, elaborada, sofisticada y organizada jerárquicamente. Este nivel superior de representación de problemas, permite a las deportistas, por un lado, desarrollar un mayor razonamiento táctico durante la ejecución de ataque (MacMahon y McPherson, 2008), y por otro, atender a información específica (o condiciones) sobre el contexto actual de juego (McPherson y Kernodle, 2003, 2007). Todo ello supone una flexibilidad cognitiva en la representación de problemas y una mayor adaptación de las estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria a largo plazo (*actions plan profiles*), que son las encargadas de regular y modificar la selección de la respuesta en función de los elementos estructurales presentes en la

situación de juego (French y McPherson, 1994; 2004; McPherson, 1999b, McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McPherson y MacMahon, 2008).

La segunda hipótesis del estudio planteaba que, “*las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán la planificación de estrategias*”. La planificación de estrategias es entendida como el conocimiento procedimental referido a la información que reflejan las jugadoras, una vez concluida la acción, sobre sus pensamientos actuales, sus posibilidades de acción en puntos posteriores y la evaluación de su planificación. Dentro de esta planificación de estrategias, la deportista puede verbalizar estructuras de conocimiento más complejas ubicadas en la memoria a largo plazo, denominadas *current event profiles* (McPherson, 2000).

Al igual que sucedía con la representación de problemas, la planificación de estrategias será analizada atendiendo a los tres niveles de análisis del conocimiento procedimental (McPherson, 2000; McPherson y Thomas, 1989).

En lo que se refiere al **contenido conceptual**, se obtuvieron diferencias significativas, a favor del grupo experimental, en la totalidad de conceptos y de condiciones, lo que supone, que las jugadoras sometidas al programa de intervención, poseen un mayor conocimiento procedimental y una mayor capacidad de reflexión sobre las acciones realizadas y sobre acciones futuras (García-González et al., 2012; McPherson, 1993, 2000; McPherson y Kernodle, 2003; Moreno, Moreno et al., 2011).

Asimismo, los sujetos del grupo experimental desarrollaron un proceso de planificación superior y más elaborado, lo que les permitió tomar decisiones más tácticas durante la competición, como consecuencia de haber mantenido activada información relevante (e.g., continuas adaptaciones de condiciones sobre las tendencias y debilidades del oponente), que será empleada como perfiles de acción para actualizar y planificar eventos del juego (e.g., predicciones de cómo el oponente se comportará bajo determinadas circunstancias) (McPherson, 2000; 2008; McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McPherson y MacMahon, 2008).

La mayor verbalización de los conceptos de condición, por parte de los sujetos del grupo experimental, nos indica, que estas jugadoras generaron condiciones anticipadas y específicas del entorno, que permite planificar acciones y eventos futuros, incluyendo estas condiciones anticipadas, información relativa al contexto de juego, a su posición táctica, posición del oponente y selección anticipada del tipo de ataque a ejecutar (McPherson, 2000).

Por tanto, y a raíz de los resultados obtenidos en este primer nivel de análisis de la planificación de estrategias, podemos interpretar, que las jugadoras del grupo experimental, desarrollaron una selección de la respuesta más táctica, como consecuencia de pronosticar posibles eventos del juego que ayuden a anticiparse a las acciones del oponente (McPherson, 2000; MacMahon y McPherson, 2009; McPherson y Kernodle, 2003; Ward y Williams, 2003).

En la *estructura conceptual*, los resultados manifestaron, que los sujetos sometidos al programa de intervención, desarrollaron, respecto al grupo control, un número significativamente superior de conceptos triples. Esto indica, que el visionado de las propias decisiones tomadas en la acción de ataque, provocó que las jugadoras tuvieran una mayor capacidad para construir verbalizaciones complejas y estructuradas, además de hacer un análisis más completo de la situación de juego, asociando e interrelacionando una mayor cantidad de aspectos (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003; Moreno, Moreno et al., 2011).

Esta mayor interrelación de conceptos, permite a las deportistas generar una gran variedad de respuesta (Gobbo y Chim, 1986; McPherson, 2000; McPherson y Thomas, 1989) y establecer una óptima conexión de conceptos de condición-acción. Asimismo, los sujetos sometidos al programa de intervención, desarrollaron planes de acción más complejos y tácticos, basados en las condiciones pertinentes al desempeño táctico de los adversarios o en los propios acontecimientos ocurridos durante el desarrollo de la competición (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007).

En este caso, la selección de la respuesta de las jugadoras del grupo experimental estuvo condicionada por las tendencias, fortalezas o debilidades del

oponente, por el propio desarrollo de las situaciones de juego, o bien por la información almacenada en los puntos previos (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007). Por tanto, las atacantes, al objeto de aportar soluciones creativas y apropiadas a los problemas de juego, utilizaron esta información contextual para desarrollar estrategias de respuestas específicas, basadas en el perfil de actuación del equipo adversario y en la constante evaluación de su propio rendimiento (McRobert, Ward, Eccles, y Williams, 2011).

En lo que se refiere a la *sofisticación conceptual*, no se han obtenido cambios significativos en ninguno de los niveles jerárquicos de finalidades, ni en la calidad de las condiciones y acciones, a pesar de que los sujetos del grupo experimental, mostraron una tendencia de mejora en la sofisticación de sus verbalizaciones. Estos resultados ponen de manifiesto, que las deportistas rara vez verbalizaron conceptos más allá de la situación de juego y carecían de una interpretación especializada del contexto (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007).

A pesar de no haber obtenido mejoras significativas en la sofisticación conceptual, la aplicación del protocolo de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, permitió desarrollar, en las jugadoras del grupo experimental, una planificación de estrategias más elaborada y estructurada. Esto supone, que las deportistas planifican acciones posteriores en base a la información relevante que se mantiene activada, hacen modificaciones en función de las circunstancias presentes en la situación de juego y codifican eventos pasados y actuales para el diagnóstico y actualización de perfiles de acción (McPherson, 1999a, 1999b, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007).

Basándonos en investigaciones sobre la pericia cognitiva, las mejoras del conocimiento procedimental provocan una serie de adaptaciones y estructuras específicas almacenadas en la memoria a largo plazo, denominadas *actions plan profiles* y *current event profiles*, que son las encargadas de codificar, actualizar, chequear y modificar los perfiles de condición, tanto para la selección de la respuesta, como para la interpretación de eventos relevantes de la competición (McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McRobert et al., 2011; Verger y Lyle, 2009). Ambas estructuras son empleadas para procesar información importante de la

actual situación competitiva, planificar la selección de la respuesta y regular la ejecución técnica durante la competición (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007). El uso más frecuente de estas adaptaciones en la memoria a largo plazo permitirá a las deportistas acceder y recuperar información relevante para tomar decisiones y hacer ajustes durante la competición (Calmeiro y Tenenbaum, 2011; Ericsson y Kintsch, 1995; McPherson y Kernodle, 2003, 2007).

Estas adaptaciones de la memoria a largo plazo, son construidas desde pequeñas unidades de información (perfiles de condición), primero de los *actions plan profiles*, seguidos de los *current event profiles*, continuando su desarrollo mediante un refinamiento y asociación de ambos perfiles (McPherson y Kernodle, 2003; 2007). A este respecto, los resultados obtenidos en la presente investigación, van en línea de las investigaciones centradas en el paradigma experto-novel, puesto que en los sujetos del grupo experimental, no se han alcanzado mejoras significativas en la sofisticación conceptual de la planificación de estrategias, lo que nos indica, que no ha habido un óptimo desarrollo de los *current event profiles*. Esto es debido, a que son estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria a largo plazo que tardan varios años en ser adquiridas, y se consolidan como consecuencia de la práctica y la instrucción (French y McPherson, 2004; McPherson y Kernodle, 2003).

Por tanto, en categorías de formación, y dado que estos perfiles de conocimiento de la memoria a largo plazo tardan más tiempo en consolidarse, sería necesario seguir desarrollando más investigaciones en esta línea, empleando programas formativos de mayor duración, para provocar, que las deportistas durante el proceso de formación representen adecuadamente las condiciones actuales de la situación de juego, generando de este modo, unos planes de acción más sofisticados y desarrollados (MacMahon y McPherson, 2009; McPherson, 2000; 2008; McPherson y Kernodle, 2007; Ward y Williams, 2003).

5.2. TOMA DE DECISIONES.

La tercera hipótesis de la investigación indicaba que *“las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán la toma de decisiones en la acción de ataque”*.

Los resultados obtenidos en la investigación, mostraron, que los sujetos sometidos al programa de intervención, desarrollaron, respecto al grupo control, un número significativamente superior de decisiones adecuadas. Estos resultados, ponen de manifiesto, que el programa de intervención, fundamentado en la supervisión reflexiva en combinación con el vídeo-feedback y el cuestionamiento, influyó significativamente sobre la capacidad de análisis y la toma de decisiones, lo que puede contribuir a mejoras en el rendimiento deportivo (Groom et al., 2011; Hodges, Chua, y Franks, 2003; Maslovat y Frank, 2008, Nielsen y McPherson, 2001; Vickers, 2007). Esto supone un hecho importante en deportes de carácter abierto como el voleibol, y en acciones técnico-tácticas de alta velocidad de ejecución como el ataque (Greháigne, Godbout, y Bouthier, 2001; Kenny y Gregory, 2006; Thomas, 1994).

De este modo, aquellas deportistas que fueron sometidas al programa de intervención para la optimización de las variables cognitivas, alcanzaron un nivel de pericia cognitiva superior, desarrollando una selección de la respuesta más táctica en la acción de ataque, al objeto de dificultar en mayor medida la respuesta del equipo adversario en defensa (Afonso y Mesquita, 2011; Del Villar et al., 2007; García y Ruiz, 2003; García-González et al., 2009; Griffin, Oslin, y Mitchell, 1995; Gutiérrez, González-Víllora, García-López, y Mitchell, 2011; Marcelino et al., 2011; Nielsen y McPherson, 2001; Paulo y Mesquita, 2007; Turner y Martinek, 1992). Estas mejoras en las habilidades decisionales, indica una toma de decisiones de mayor calidad, en base a una utilización de estrategias específicas que les permite decidir mejor y hacer selecciones estratégicamente superiores, lo que implica seleccionar el tipo de ataque más adecuado en función de la situación de juego (Del Villar et al., 2007; Nielsen y McPherson, 2001).

El desarrollo y aplicación del programa de intervención, caracterizado por la reflexión de la propia decisión tomada, a través del vídeo-feedback y con ayuda de un supervisor, se identifica como una estrategia de aprendizaje explícita. En este sentido, el mentor proporciona a la deportista estrategias y conceptos de situaciones específicas, además de emplear el cuestionamiento, como una herramienta para verificar la comprensión de las situaciones tácticas, favoreciendo de esta manera, el pensamiento crítico y autónomo de la deportista (Moran, 2012; Raab, 2003; Raab y Johnson, 2008; Vickers et al., 1999).

Este aprendizaje explícito, identificado como una adquisición intencional que produce conocimiento verbalizable, está orientado fundamentalmente hacia qué señales usar y cómo usarlas para tomar decisiones adaptativas en el deporte (Raab, 2003; Raab y Johnson, 2008). De este modo, los resultados obtenidos en la presente investigación, van en línea de los estudios relacionados con el aprendizaje explícito, donde se establece, que dicha estrategia de aprendizaje es más efectiva en deportes de carácter abierto, y en situaciones de alta complejidad técnico-táctica, donde es necesario, como ocurre en la acción de ataque, tomar decisiones rápidas durante el desarrollo del juego (Raab, 2003; Raab et al., 2009).

El proceso de supervisión provoca que la deportista considere en mayor medida las condiciones presentes en la situación de juego, tales como, características de la colocación, cohesión del bloqueo del equipo contrario, disposición y ubicación de la defensa en segunda línea, o el marcador, además de realizar, una interpretación más sofisticada de las tendencias, fortalezas y debilidades del equipo adversario (Del Villar et al., 2007; Nielsen y McPherson, 2001; McPherson, 1999a, 2000; McPherson y Thomas, 1989), generando así, un conocimiento verbalizable y una toma de decisión deliberada (Perales et al., 2011; Raab, 2003; Raab y Johnson, 2008; Raab et al., 2009).

La mayor calidad de la toma de decisiones manifestada por las jugadoras del grupo experimental, viene motivada además, por la demostración de un mayor desarrollo del conocimiento procedimental, lo que permite acceder durante la competición a unos *actions plan profiles* y *current event profiles* más elaborados para procesar información relevante y producirse de este modo, una selección de

la respuesta más táctica y sofisticada (Catteuv, Helsen, Gilis, Van Roie, y Wagemans, 2009; French y McPherson, 2004; Hancock y Ste-Marie, 2013; McPherson y Thomas, 1989; McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007; McRobert et al., 2011; Nielsen y McPherson, 2001; Tenenbaum, 2003).

En este sentido, y atendiendo a la psicología cognitiva, la base de conocimiento de un deportista en situaciones de alta complejidad táctica como el ataque en voleibol (Greháigne et al., 2001), dirige otros procesos cognitivos como la atención, el comportamiento visual, la anticipación, la selección de la respuesta y su ejecución. De forma inversa, la base de conocimiento es refinada por la repetición y el uso de los componentes de habilidad, tales como, la anticipación, el comportamiento visual y la atención, existiendo de este modo, y en el ámbito del deporte, una clara relación entre conocimiento procedimental y toma de decisiones (Anderson, 1983, 1987; French y Thomas, 1987; García-González et al., 2009; González-Víllora et al., 2010; Hambrick, 2003; Köppen y Raab, 2009; Larkin, Berry, Dawson, y Lay, 2011; MacMahon y McPherson, 2009; McPherson, 2000; McPherson et al., 1992; McPherson y Thomas, 1989; Nielsen y McPherson, 2001; Singer y Janelle, 1999; Williams, Davids y Williams, 1999). Así, en deportes de carácter abierto, el desarrollo y optimización del conocimiento procedimental provoca una mayor calidad decisional, al considerar los deportistas más factores contextuales en el momento de la toma de decisiones (Dodds, Henninger, Patton, Pagnano y Griffin, 2003; Gutiérrez et al., 2011; MacMahon y McPherson, 2009; McPherson y Kernodle, 2007; Paulo y Mesquita, 2007).

La eficacia del programa de supervisión reflexiva, en combinación con el vídeo-feedback y el cuestionamiento, fue demostrado inicialmente por Iglesias, Sanz, García-Calvo, Cervelló, y Del Villar (2005). En dicho estudio, un programa de intervención similar al planteado en la presente investigación, fue aplicado a una muestra de jugadores infantiles de baloncesto, los cuales reflejaron, una mejora significativa en relación a la toma de decisiones en el pase y en el lanzamiento a canasta. En este mismo deporte, un planteamiento similar fue llevado a cabo con jugadores de nivel intermedio, donde tras la aplicación de un programa de intervención, basado en la comprensión de la lógica interna del juego, los sujetos

del grupo experimental optimizaron su capacidad de decidir y actuar en relación a las diferentes situaciones de juego (Alarcón et al., 2011).

En el ámbito del voleibol, se desarrolló un programa de supervisión reflexiva para la optimización de la toma de decisiones de dos colocadoras de la Selección Nacional, encontrándose en ambas jugadoras, mejoras significativas entre las medidas pre-tratamiento y post-tratamiento (Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias et al., 2008). En este mismo deporte, pero en categoría de formación, Moreno et al. (2011) aplicaron un programa formativo basado en la reflexión de la propia decisión tomada en la acción técnico-táctica de ataque, llegando a determinar los resultados, que aquellos deportistas que fueron sometidos al programa de supervisión reflexiva, optimizaron su toma de decisiones, respecto a los jugadores del grupo control.

Por todo ello, en deportistas de categoría de formación, y al objeto de optimizar la pericia cognitiva, se estima necesario complementar el entrenamiento y la competición con la aplicación de un programa de supervisión reflexiva que incluya vídeo-feedback y cuestionamiento (De la Vega, Del Valle, Maldonado, y Moreno-Hernández, 2008; Lola et al., 2012; Raab et al., 2005; Williams, Ford, Eccles, y Ward, 2011). La eficacia de este tipo de programas y protocolos de intervención se debe fundamentalmente a que los deportistas desarrollan un mayor conocimiento táctico, se anticipan a eventos, dirigen la atención hacia señales relevantes, recuperan la mejor respuesta de la memoria a largo plazo, y en definitiva, seleccionan la respuesta más eficaz atendiendo a los objetivos del juego (Abernethy, 2001; Grehaigne, Wallian y Godbout, 2005; Janelle, Champenoy, Coombes y Mousseou, 2003; Janelle, Duley y Coombes, 2004; Vickers, 2007).

5.3. RENDIMIENTO.

La cuarta hipótesis de la investigación planteaba que, *“las jugadoras sometidas al programa de supervisión reflexiva, en tiempo real de juego, mejorarán el rendimiento en la acción de ataque”*.

Los resultados obtenidos en el estudio han mostrado que el programa de intervención, basado en la reflexión de la propia decisión tomada, en combinación con el vídeo-feedback y el cuestionamiento, no ha sido lo suficientemente eficaz para optimizar el rendimiento en la acción de ataque, a pesar de que las jugadoras pertenecientes al grupo experimental, hayan incrementado significativamente el número de aciertos en la toma de decisiones.

El programa de intervención, basado en la reflexión de la propia decisión tomada, se centró únicamente en el desempeño táctico de las deportistas, y no así en otros factores influyentes del rendimiento deportivo, tales como, aspectos fisiológicos, emocionales y técnicos (Janelle y Hillman, 2003; Phillips, Davids, Renshaw, y Portus, 2010).

En la literatura científica, existen diversos estudios de investigación que han encontrado una relación clara y significativa entre variables cognitivas (conocimiento procedimental y toma de decisiones) y de rendimiento (Del Villar et al., 2007; French y Thomas, 1987; Hastie et al., 2009; McPherson y Thomas, 1989; Nielsen y McPherson, 2001).

De forma concreta, Moreno, Moreno, García-González et al. (2006) en voleibol, e Iglesias, Moreno, et al. (2005) en baloncesto, hallaron una relación lineal y significativa entre conocimiento procedimental y rendimiento, de tal modo, que conforme aumentaba el conocimiento mejoraba el rendimiento. En beisbol, los jugadores que tomaban decisiones acertadas mostraron un mayor rendimiento (McPherson, 1993a), ocurriendo esto mismo, en deportes como el bádminton (Hastei et al., 2009) y el tenis (Del Villar et al., 2007; García-González et al., 2009; Nielsen y McPherson, 2001; McPherson y Thomas, 1989).

En nuestro caso, el bajo nivel de dominio técnico de las participantes en el estudio en la acción de ataque, puede haber actuado como un factor limitante, ocasionando que no se hayan obtenido mejoras significativas en la variable rendimiento (Costa, Ferreira, Junqueira, Afonso, y Mesquita, 2011; Gutiérrez et al., 2011). Sin embargo, investigaciones precedentes, desarrolladas con deportistas que poseían un buen dominio técnico dentro de su deporte, sí que han encontrado mejoras significativas en el rendimiento tras la aplicación de un programa de intervención basado en la reflexión de la propia decisión tomada (García-González, 2011; Iglesias et al., 2005).

Igualmente en voleibol, Moreno (2010) aplicó un programa de supervisión reflexiva en jugadores atacantes que tenían un buen dominio técnico en la acción de remate, mostrando los resultados, que aquellos deportistas que fueron sometidos al programa de intervención, experimentaron un efecto de mejora en el rendimiento del ataque. El programa de supervisión reflexiva, también fue aplicado en deportistas de alto rendimiento, concretamente en dos colocadoras de la Selección Nacional Absoluta de Voleibol, demostrándose igualmente, una mejora en el rendimiento de la colocación, a pesar de que las diferencias encontradas fueron menos evidentes que en la variable toma de decisiones (Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias, et al., 2008).

En nuestro estudio, la aplicación del programa de supervisión reflexiva, en combinación con el vídeo-feedback y el cuestionamiento, ha producido mejoras significativas en las variables cognitivas de conocimiento procedimental y toma de decisiones, lo que supone, que las jugadoras del grupo experimental, en contexto de competición, analizaron los elementos más relevantes de cada situación de juego, pero debido al bajo dominio técnico en la acción de ataque, el rendimiento en dicha acción técnico-táctica no mejoró significativamente. Todo ello pone de manifiesto, que en etapas de aprendizaje, es necesario alcanzar un buen dominio técnico que no limite la acción táctica, ya que en deportes como el voleibol, la exigencia técnica puede dificultar de alguna manera la posibilidad de realizar una acción que ha sido seleccionada previamente (Moreno, Moreno, García-González et al., 2006).

Por todo ello, el programa de supervisión reflexiva, debe extenderse más en el tiempo, al objeto de que las jugadoras, una vez que consideran más opciones tácticas en una situación competitiva, puedan tener tiempo para asimilar estos cambios en la acción de juego, aumentando el dominio técnico-táctico y mejorando con ello, el rendimiento deportivo, ya que tal y como indican French y Thomas (1987), tanto la calidad de las decisiones como la ejecución motora, determinan el rendimiento con éxito en el deporte.

No obstante, son necesarias más investigaciones para seguir profundizando en las relaciones existentes entre variables cognitivas y de rendimiento, de forma que se pueda llegar a comprender, si la intervención sobre variables cognitivas en deportistas con un reducido dominio técnico, determina una mejora en el rendimiento deportivo.

5.4. DISCUSIÓN EN RELACIÓN AL PROGRAMA DE SUPERVISIÓN REFLEXIVA.

El propósito de este último apartado de discusión, es analizar las características generales del protocolo de supervisión reflexiva, desarrollado y aplicado, en tiempo real de juego, para la mejora de los aspectos cognitivos en jugadoras de voleibol en etapas de formación.

La aplicación de programas formativos, orientados hacia la mejora y optimización de variables cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) en el deporte, se basa en el principio de aprender reflexionando sobre la propia decisión tomada, donde el mentor o experto, a partir de la utilización del vídeo, sitúa a la deportista ante una determinada situación de competición, al objeto de desarrollar la capacidad de la jugadora para analizar de forma reflexiva las acciones de juego (Iglesias, 2006).

En este sentido, la utilidad del vídeo-feedback, como medio de formación crítica y reflexiva ha quedado probada en diversas investigaciones (Carson, 2008, Gubacs-Collins, 2007; Macquet, 2009; Schemp, Webster, McCullick, Busch, y Mason,

2007), pese a que existen pocas evidencias, que apoyen la idea, de que la simple observación del vídeo sea efectiva por sí misma (Boyer et al., 2009; Schmidt y Lee, 2005). Sin embargo, cuando el vídeo-feedback es presentado e interpretado con la ayuda de un mentor, sí que se han encontrado efectos beneficiosos en el rendimiento deportivo, ya que el experto, al emplear el cuestionamiento provoca la reflexión del deportista y dirige la atención hacia las señales más relevantes de la competición (Vickers, 2007).

Los resultados obtenidos en las variables cognitivas de conocimiento procedimental y toma de decisiones, son consecuencia de las características del programa de intervención, el cual estaba orientado por un lado, hacia la valoración de los aspectos tácticos de cada una de las situaciones de juego analizadas, y por otro, hacia el análisis de la respuesta más eficaz (Vickers, 2007).

Queremos destacar, que el programa de supervisión reflexiva va en línea de las directrices marcadas por McPherson (2008), las cuales se basan en la aplicación de las siguientes condiciones: diferenciar la capacidad de elegir la respuesta más eficaz (proceso de toma de decisiones) de la capacidad para ejecutar la acción seleccionada (proceso de ejecución motriz), al objeto de que las deportistas analicen su selección de la respuesta; y ayudar a las deportistas a desarrollar los *actions plan profiles* y los *current event profiles*, que son estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria a largo plazo encargadas de actualizar los perfiles de condición y de interpretar los elementos más relevantes de la situación competitiva.

Atendiendo a los resultados obtenidos, la estimulación de la capacidad de análisis de la toma de decisiones en situación real de juego se ha demostrado como un procedimiento formativo eficaz para optimizar el conocimiento procedimental de las deportistas. Esto aconseja, la inclusión en el programa semanal de entrenamiento, de sesiones de supervisión dedicadas al análisis audiovisual de las decisiones tomadas por los jugadores, suponiendo todo ello, un incremento del tiempo de entrenamiento en actividades consideradas como esenciales para la consecución de pericia cognitiva (Baker, Côté, y Abernethy, 2003; Berry y Abernethy, 2009; Catteevw, Helsen, Gilis, y Wagemans, 2009).

La investigación que aquí se presenta supone un avance en el conocimiento sobre la aplicación de programas de mejora de la pericia cognitiva y la toma de decisiones en deportistas, dado el carácter novedoso de su aplicación en tiempo real de juego. En nuestra investigación, la jugadora ha podido analizar su acción de juego en tiempo real, permitiendo el programa, que la deportista pudiera implementar de forma inmediata en la competición, las reflexiones suscitadas durante el análisis, logrando así, una relación directa entre pensamiento y acción.

Anteriores programas de supervisión reflexiva, planteados en laboratorio 24-48 horas después de finalizar la competición, ya habían mostrado resultados positivos (García-González, 2011; Iglesias, Sanz, et al., 2005; Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias et al., 2008; Moreno et al., 2011), pero su aplicación durante la competición y en tiempo real de juego, representa un avance hacia la mayor contextualización del proceso deliberativo que realiza el deportista, ya que analiza su respuesta táctica de forma inmediata.

En este sentido, la aplicación y desarrollo de nuestro programa de intervención en tiempo real de juego, sigue de alguna manera las directrices marcadas por Farrow y Raab (2008), dado que el carácter formativo de la actividad incluye el análisis de la propia decisión tomada, reproduciendo de este modo, lo más fielmente posible, las configuraciones presentes en situación real de competición.

Por tanto, podemos interpretar, que el desarrollo y aplicación de programas de formación cognitiva basados en la reflexión de la propia decisión tomada, favorece la formación de deportistas con un pensamiento más crítico (Cushion, 2006; Jones, Harris, y Miles, 2009). Todo ello pone de manifiesto, que el entrenamiento debe tener una orientación hacia consideraciones más tácticas, ya que esto puede suponer una mayor adquisición del conocimiento procedimental, que beneficiará a los diferentes componentes cognitivos implicados en la acción deportiva (Jiménez-Sánchez et al., 2012; MacMahon y McPherson, 2009; McPherson, 2008; Tallir, Musch, Valcke, y Lenoir, 2005).

Finalmente destacar, la utilidad e importancia que tiene el programa de supervisión reflexiva, aplicado de manera inmediata a la realización de la acción de juego, sobre la optimización de la capacidad de análisis y selección de la respuesta en acciones técnico-tácticas de enorme relevancia para el desarrollo del juego en voleibol. No obstante, más estudios de investigación son necesarios para profundizar en el efecto que tiene el carácter inmediato de la supervisión reflexiva sobre todas las variables cognitivas que forman parte del sistema deportivo.

6. CONCLUSIONES

CONCLUSIONS



Las conclusiones que se derivan de nuestro trabajo de investigación son las siguientes:

- Para la mejora del conocimiento procedimental, la visualización de las decisiones tomadas y el cuestionamiento, se ha mostrado como una estrategia eficaz de aprendizaje explícito, que provoca mejoras significativas en el contenido, sofisticación y estructura conceptual del conocimiento táctico. Por tanto, la reflexión de la propia decisión tomada, en contexto de entrenamiento, optimiza la capacidad de valorar la situación de juego, y favorece la identificación de los estímulos más relevantes, lo que contribuye al desarrollo de la pericia cognitiva de jugadores de voleibol en etapas de formación.
- El programa de supervisión reflexiva, se ha mostrado igualmente eficaz para provocar mejoras significativas en la toma de decisiones en la acción de ataque en voleibol. Esto demuestra, que el visionado y reflexión de las acciones de juego puede ser un complemento al entrenamiento habitual, ya que facilita una selección de la respuesta más acertada en acciones técnico-tácticas de enorme relevancia en voleibol.
- Las carencias técnicas mostradas por las deportistas en la ejecución de la acción de ataque, han provocado que, pese a la mejora en la toma de decisiones ocasionada por la aplicación del programa, éstas no se hagan patentes en el rendimiento en el ataque. Por ello, durante el proceso de formación de los jugadores de voleibol, es necesario garantizar una evolución paralela del componente técnico y táctico.

- El programa de intervención, basado en la reflexión de la propia decisión tomada y que incluye la utilización individualizada del vídeo-feedback y el cuestionamiento, ha permitido realizar un tratamiento más contextualizado de las variables conocimiento procedimental y toma de decisiones. Esto supone un avance significativo en el conocimiento sobre la aplicación de programas para la mejora de la pericia cognitiva en deportistas de categoría de formación. Dada la viabilidad y el carácter ecológico del programa de intervención, se recomienda que los entrenadores lo incluyan en su plan de entrenamiento por la vinculación que existe entre la supervisión y la acción, favoreciendo en todo momento la transferencia inmediata de las reflexiones suscitadas del análisis al contexto real de juego.

After our research, we can conclude the following:

- *To improve procedural knowledge, both the viewing and the questioning of the decision-making process have been proved to be an efficient strategy of explicit learning. They provoke significant improvements in content, sophistication and concept structure of tactical knowledge. Consequently, reflections on the very own decision, in a training context, improve the capacity of solving game situations. They also help for the identification of the most relevant stimuli, which contribute to the cognitive expertise development in volleyball players in training stages.*
- *The reflexive supervision program has resulted to be effective for the improvement of decision-making in volleyball attacks. This proves that watching and reflecting on past game actions may be a complement to the everyday training, because it helps a more accurate response selection in technical and tactical action, which are highly relevant in volleyball.*
- *Technical lacks showed by players when executing an attack, have provoked that, despite of the improvement of the decision-making favored by the program application, they haven't been present in attack performance. That is why, it is necessary to guarantee a parallel evolution of both technical and tactical components during volleyball players' training.*
- *The intervention program, based on reflection about self-decisions, and which includes the individual use of video-feedback and questioning, has helped to develop a more contextualized treatment of variables such as procedural knowledge and decision-making. This means a meaningful advance in the knowledge about the application of programs to improve cognitive expertise on training athletes. Taking into account the viability and the ecological focus of this intervention program, it is highly recommended for trainers to include it on their training plan because of the existing relationship between supervision and action, helping the immediate transference of the reflections resulting after the analysis of the real game context.*

7. LIMITACIONES



En este apartado se presentarán las limitaciones que hemos encontrado durante el desarrollo de la investigación:

- El control de la variable contaminante “*efecto del entrenamiento*”, ha provocado que la investigación se haya llevado a cabo en un único equipo de competición, lo cual ha limitado el número de sujetos sometidos al programa de intervención. Por tanto, se propone la replicación de esta misma investigación, en condiciones similares y con una muestra mayor, al objeto de reforzar los resultados obtenidos.
- La estructura de competición, establecida por la Federación Extremeña de Voleibol para la temporada en la que se desarrolló el estudio, ocasionó ciertas limitaciones en el planteamiento del diseño de investigación. Durante esa temporada, todos los equipos de categoría cadete femenina de la Comunidad Autónoma de Extremadura, fueron distribuidos en dos grupos de competición, viéndose reducido de este modo, el número de partidos a disputar, aspecto que afectó al tiempo de aplicación del programa de intervención.
- El programa de supervisión reflexiva fue desarrollado en un contexto natural, concretamente en una situación real de juego de 6 contra 6 en la última media hora de entrenamiento. Estos factores limitaron en cierta medida el número de acciones sobre las que se realizó la supervisión reflexiva, de tal modo, que en cada sesión de entrenamiento, dos de las cuatro jugadoras del grupo experimental eran sometidos al programa de intervención sobre un total de dos acciones de ataque.

8. PROSPECTIVAS



A partir de esta investigación, pretendemos seguir desarrollando futuras líneas de trabajo, entre las que destacamos las siguientes:

- Replicar nuestro trabajo de investigación en otros grupos deportivos con distintas orientaciones en el contenido de entrenamiento, con distinto nivel de desarrollo técnico-táctico y con deportistas de diferente experiencia y edad.
- Analizar el efecto que tiene la aplicación del protocolo de intervención, en contexto de entrenamiento, sobre otras acciones técnico-tácticas determinantes del rendimiento en juego en voleibol.
- Analizar la influencia de distintos métodos de entrenamiento decisional en el deporte, comparando las diferencias entre la aplicación de un programa de supervisión reflexiva, la utilización del vídeo-feedback a partir de la visualización de imágenes y el desarrollo de tareas de entrenamiento orientadas hacia el desarrollo cognitivo del deportista. De este modo, y a partir de los resultados obtenidos, se podría determinar, qué tipo de intervención en entrenamiento sería más eficaz para la optimización de la pericia cognitiva.
- Evaluar la dimensión emocional del deportista, ya que en la literatura científica hay constancia de que en los deportes de carácter abierto, la toma de decisiones está influenciada por las emociones (Raab y Laborde, 2011). Así, los aspectos relacionados con la percepción de autoeficacia, motivación, estados de ánimo, autocontrol, compromiso y estrés, son factores que pueden afectar de manera directa al rendimiento deportivo y a la selección de la respuesta (García, Rodríguez, Andrade y Arce, 2006). Bajo este planteamiento, se podría conocer detalladamente el proceso decisional en el deporte.

9. REFERENCIAS



- Abernethy, B. (1993). The nature of expertise in sport. En S. Serpa, J. Alves, V. Ferreira, y A. Paula-Brito (Eds.), *Sport psychology: An integrated approach. Proceedings of the 8th World Congress on Sport Psychology* (pp. 18-22). Lisboa, Portugal: University of Lisboa Press.
- Abernethy, B. (2001). Attention. En R. Singer, H. A. Hausenblas, y C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (2ª Edición, pp. 53-85). New York: Willey.
- Abernethy, B., Farrow, D., y Berry, J. (2003). Constraints and issues in the development of a general theory of expert perceptual-motor performance: A critique of the Deliberate Practice framework. En J. L. Starkes y K. A. Ericsson (Eds.), *Expert Performance in Sport: Recent Advances in Research on Sport Expertise* (pp. 349-369). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Abernethy, B., Thomas, J. R., y Thomas K. T. (1993). Strategies for improving understanding of motor expertise. En J. L. Starkes y F. Allard (Eds.). *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 317-356). Amsterdam: Elsevier Science.
- Adolphe R., Vickers, J. N., y La Plante, G. (1997). The effects of training visual attention on gaze behaviour and accuracy: A pilot study. *International Journal of Sports Vision*, 4(1), 28-33.
- Afonso, J., Garganta, J., McRobert, A., Williamns, A. M., y Mesquita, I. (2012a). The perceptual cognitive processes underpinning skilled performance in volleyball: Evidence from eye-movements and verbal reports of thinking involving an in situ representative task. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 339-345.
- Afonso, J., Garganta, J., McRobert, A., Williamns, A. M., y Mesquita, I. (2012b). Visual search behaviours and verbal reports during film-based and in situ representative task in volleyball. *European Journal of Sport Science*, DOI:10.1080/17461391.2012.730064.
- Afonso, J. y Mesquita, I. (2007). Estudo piloto acerca do tempo de ataque em Voleibol feminino. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7(supl.1), p. 47.
- Afonso, J. y Mesquita, I. (2011). Determinants of block cohesiveness and attack efficacy, in high-level women's volleyball. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 69-75.

- Afonso, J., Mesquita, I., Marcelino, R., y Da Silva, J. (2010). Analysis of the setter's tactical action in high-performance women's volleyball. *Kinesiology*, 42(1), 82-89.
- Afonso, J., Mesquita, I., y Palao, J. M. (2005). The relationship between Spike tempo and zone on the number of blockers in a variety of men's national team game phases. *International Journal of Volleyball Research*, 8(1), 19-23.
- Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T., Ureña, N., y Piñar, M. I. (2011). Influencia de un programa de entrenamiento sobre la movilidad en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias del Deporte*, 44(11), 749-766.
- Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T., Ureña, N., Torre, E., y Piñar, M. I. (2009). *Influencia de un programa de entrenamiento sobre la mejora de la toma de decisiones en jugadores de baloncesto*. Comunicación presentada en el V Congreso Ibérico de Baloncesto. Cartagena. España.
- Albergaria-Almeida, P. (2010). Questioning Patterns, Questioning Profiles and Teaching Strategies in Secondary Education. *International Journal of Learning*, 17(1), 587-600.
- Altman, D.G. (1991). *Practical statistics for medical research*. New York: Chapman and Hall.
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*, Cambridge: Harvard University Press.
- Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., y Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. *Psychological Review*, 111(4), 1036-1040.
- Anguera, M. T. (1996). La observación sistemática. En M. Álvarez y R. Bisquerra (Eds), *Manual de Orientación y tutoría* (pp. 427-438). Barcelona: Praxis.

- Araújo, D. (2003). Sistemas dinâmicos e cognição no desporto. En P. Castro, R. Novo, M. Garrido, R. Pires, y C. Mouro (Eds.), *V Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia* (p.105-106). Lisboa: Associação Portuguesa de Psicologia.
- Araújo, D. (2005). *O contexto da decisão. A acção táctica no desporto*. Lisboa: Visao e Contextos.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de decisão no desporto*. Cruz Quebrada, Portugal: Edições FHM.
- Araújo, D. (2009). O desenvolvimento da competencia táctica no desporto: o papel dos constrangimentos no comportamento decisional. *Motriz*, 15(3), 537-570.
- Araújo, D. y Carvalho, J. (2007). A tomada de decisão no ténis. En P. Pezarat y C. Coutinho (Eds.), *Investigação e Ténis* (pp. 85-102). Lisboa, Cruz Quebrada: Edições FMH.
- Araújo, D. y Carvalho, J. (2009) Tomada de decisão também se treina: uma aplicação no ténis. En M.vR. Ferreira y A. A. Machado (Eds.) *Coleção Psicologia do Esporte e do Exercício-O treinador e a psicologia do esporte* (Volumen 4) (pp. 115-140). Sao Paulo: Atheneu.
- Araújo, D. y Davids, K. (2009). Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *International Journal of Sport Psychology*, 40(1), 5-37.
- Araújo, D., Davids, K., Chow, J., y Passos, P. (2009). The development of decision making skill in sport: an ecological dynamics perspective. En D. Araújo, H. Ripoll, y M. Raab (Eds.), *Perspectives on cognition and action in sport* (pp. 157-170). New York: Nova Science Publishers.
- Araujo, D., Davids, K., y Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 653-676.
- Araújo, D., Davids, K., y Serpa, S. (2003). Decision dynamics and intentional behaviour in one-on-one situations. *Libro de actas Science and Football V.* (p. 234-235). Madrid: Editorial Gymnos.

- Araújo, R., Afonso, J., y Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decision-making and game performance analysis in Female Volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 1-13.
- Araújo, R., Mesquita, I., y Marcelino, R. (2009). Relationship between Block Constraints and set outcome in Elite Male Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 9(3), 306-313.
- Arias, J. L. y Castejón, F. J. (2012). Review of the instruments most frequently employed to assess tactics in physical education and youth sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 31, 381-391.
- Asterios, P., Kostantinos, C., Athanasios, M., y Dimitrios, K. (2009). Comparison of technical skills effectiveness of men's national volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9, 1-7.
- Baker, J., Côté, J., y Abernethy, B. (2003). Learning from the experts: practice activities of expert decision-makers in sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 342-347.
- Baker, J., Côté, J., y Deakin, J. (2005). Expertise in ultra-endurance triathletes: Early involvement, training structure and the theory of deliberate practice. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 64-78.
- Baker, F. C., Whiting, H. T. A., y Van der Brugg, H. (1992). Prise de décisions dans les situations sportives. En F. C. Baker, H. T. A. Whiting, y H. Van der Brugg (Eds.), *Psychologie et Pratiques Sportives. Concepts et Applications*. France: Editions Vigot. Traducción española: Ediciones Morata.
- Baker, R. G. y Showers, B. (1984). *The Effects of a Coaching Strategy on Teachers' Transfer of Training to Classroom Practice: A Six-Month Follow-Up Study*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, La.
- Beal, D. (1989). *Basic team systems and tactics*. En Coaches Manual del Curso Internacional de Entrenadores Nivel I. Gijón: Federación Internacional de Voleibol.

- Barzouka, K., Malousaris, G., y Bergeles, N. (2005). Comparison of effectiveness between Complex I and Complex II in women volleyball in 2004 Olympic Games. *Physical Education and Sport Management*, 15, 102-106.
- Barzouka, K., Nikolaidou, M., Malousaris, G., y Bergeles, N. (2006). Performance excellence of male setters and attackers in Complex I and II on Volleyball teams in the 2004 Olympic Games. *International Journal of Volleyball Research*, 9(1), 19-24.
- Beer, R. D. (2003). The dynamics of active categorical perception in an evolved model agent. *Adaptive Behavior*, 11(4), 209-243.
- Bergeles, N., Barzouka, K., y Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 141-148.
- Bergeles, N., y Nikolaidou, M. E. (2011). Setter`s performance and attack tempo as determinants of attack efficacy in Olympic-level male volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 535-544.
- Bernstein, N. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Berry, J. y Abernethy, B. (2009). Developmental influences on the acquisition of tactical decision-making expertise. *International Journal of Sport Psychology*, 40(4), 525-545.
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., y Laakso, L. (2001). Comparison of two types of instruction in badminton. *European Journal of Physical Education*, 6, 139-155.
- Blomqvist, M. T., Luhtanen, P., Laakso L., y Keskinen, E. (2000). Validation of a video-based game-understanding test procedure in badminton. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19, 325-337.
- Blomqvist, M., Vanttinen, T., y Luhtanen, P. (2005). Assessment of secondary school students` decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 10(2), 107-119.

- Boucher, J. (1993). *Attack systems in international men's volleyball*. En Coaches Manual Level 4, 2/1-2/18. Volleyball Canada. Gloucester, Ontario.
- Boyer, E., Milteberger, R. G., Batsche, C., y Fogel, V. (2009). Video modeling by experts with video feedback to enhance gymnastics skills. *Journal of Applied Behavior Analysis, 42*, 855-860.
- Bainbridge, L. (1999). Verbal reports as evidence of the process operator's knowledge. *International Journal of Human-Computer Studies, 51*(2), 213-238.
- Brehmer, B. (1996). Man as a stabilizer of system: From static snapshots of judgement processes to dynamic decision making. *Thinking and Reasoning, 2*, 225-238.
- Broek, G. V., Boen, F., Claessens, M., Feys, J., y Ceux, T. (2011). Comparison of three instructional approaches to enhance tactical knowledge in volleyball among university students. *Journal of Teaching in Physical Education, 30*, 375-392.
- Brunswik, E. (1956). *Perception and the representative design of psychological experiments* (2ª edición). Berkeley: University of California Press.
- Bunker, D. y Thorpe, R. (1982) A model for the teaching of games in the secondary school. *Bulletin of Physical Education, 10*, 9-16.
- Buscá, B., Pont, J., Artero, V., y Riera, J. (1996). Propuesta de análisis de la táctica individual ofensiva en el fútbol. *Apunts. Educación Física y Deportes, 43*, 63-74.
- Buscá, B., Riera, J., y García, L. (2010). Diseño de un nuevo test para evaluar las aptitudes cognitivas en el deporte. Estudio de validez y fiabilidad. *Revista de Psicología del Deporte, 19*(2), 277-290.
- Bush, T., Bosnar, K., y Prot, F. (2005). Declarative knowledge assessment in four team sports. En D. Milanovic, F. Prot, et al. (Eds), *4th International Scientific Conference on Kinesiology "Science and Profession – Challenge for the Future" Proceedings Book* (707-709). Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Button, C., Smith, J., y Pepping, G. (2003). The influential role of task constraints in acquiring soccer skills. *Libro de Actas Science and Football V.* (p. 236). Madrid: Editorial Gymnos.

- Callejón, D. (2006). Estudio y análisis del saque en voleibol masculino de alto rendimiento. *International Journal of Sport Science*, 5, 12-28.
- Callejón, D. y Hernández, C. (2009). Estudio y análisis de la recepción en el voleibol masculino de alto nivel. *International Journal of Sport Science*, 16, 34- 51.
- Carling, C., Reilly, T. y Williams, A. M. (2009). *Performance assessment for field sports*. London: Routledge.
- Carling, C., Williams, A. M., y Reilly, T. (2005) *Handbook of soccer match analysis: a systematic approach to improving performance*. London: Routledge.
- Calmeiro, L. y Tenenbaum, G. (2011). Concurrent Verbal Protocol Analysis in Sport: Illustration of Thought Processes during a Golf-Putting task. *Journal of Clinical Sport Psychology* 5(3): 223-236.
- Cárdenas, D. (1999). *Proyecto docente: asignatura. Fundamentos de los deportes colectivos: Baloncesto*. Manuscrito no publicado. Universidad de Granada.
- Carson, F. (2008). Utilizing video to facilitate reflective practice: developing sports coaches. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 3(3), 381-390.
- Carvalho, J., Araújo, D., García-González, L., e Iglesias, D. (2011). El entrenamiento de la toma de decisiones en el tenis: ¿qué fundamentos científicos se pueden aplicar en los programas de entrenamiento? *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 767-783.
- Cassidy, T., Stanley, S., y Barlett, R. (2006). Reflecting on Video Feedback as a Tool for Learning Skilled Movement. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(1), 279-288.
- Castro, J. y Mesquita, I. (2008). Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no voleibol masculino de elite. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 8(1), 114-125.
- Castro, J. y Mesquita, I. (2010). Analysis of the attack tempo determinants in volleyball's complex II – a study on elite male teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 197-206.

- Catteeuw, P., Helsen, W., Gilis, B., Van Roie, E., y Wagemans, J. (2009). Visual scan patterns and decision-making skills of expert assistant referees in offside situations. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31, 786-797.
- Catteeuw, P., Helsen, W., Gilis, B., y Wagemans, J. (2009). Decision-making skills, role specificity, and deliberate practice in association football refereeing. *Journal of Sport Science*, 27(11), 1125-1136.
- César, B. y Mesquita, I. (2006). Caracterização do ataque do jogador oposito em função do complexo do jogo, do tempo e do efeito do ataque: estudo aplicado no Voleibol feminino de elite. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(1), 59-69.
- Chambers, K. L. y Vickers, J. N. (2006). The effect of bandwidth feedback and questioning on competitive swim performance. *The Sport Psychologist*, 20, 2, 184-197.
- Chi, M. T. H. (1978). Knowledge structures and memory development. En R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 73-105). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chi, M. T. H., Glaser, R., y Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. En R. J. Sternberg (Ed.). *Advances in the psychology of human intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., y Araújo, D. (2007). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251-278.
- Clark, A. (1997). *Being there: Putting brain, body, and world together again*. Cambridge, MA: MIT press.
- Clemente, F. M. (2012). Princípios pedagógicos dos teaching games for understanding e da pedagogia não-linear no ensino da educação física. *Movimento*, 18(2), 315-335.
- Coleman, J. E. (1975). *A statistical evaluation of selected volleyball techniques at the 1974 World's Volleyball Championships*. Thesis Physical Education. Brigham Young University.

- Conti, G., Joaquim, R. C., Neiva, N., Junqueira, G., Afonso, J., Plácido, R., y Mesquita, I. (2011). Determinants of attack tactics in Youth male elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 96-104.
- Cordovil, R., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L., Barreiros, J., Fernandes, O., y Serpa, S. (2009). The influence of instructions and bodyscaling as constraints on decision-making processes in team sports. *European Journal of Sport Science*, 9(3), 169-179.
- Correia, V., Araujo, D., Vilar, L., y Davids, K. (2012). From recording discrete actions to studying continuous goal-directed behaviours in team sports. *Journal of Sport Science*, DOI:10.1080/02640414.2012.738926.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., y Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Costa, G., Ferreira, N., Junqueira, G., Afonso, J., y Mesquita, I. (2011). Determinants of attack tactics in youth male elite volleyball. *International Journal of Performance analysis in Sport*, 11(1), 96-104.
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P., Ferreria, N., Moraes, J., y Moraes, J. (2010). Relación entre el tipo, tiempo y el efecto del ataque en el voleibol femenino juvenil de alto nivel de competición. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 24, 121-132.
- Côté, J., Ericsson, K. A., y Law, M. (2005). Tracing the development of athletes using retrospective interview methods: A proposed interview and validation procedure for reported information. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 1-19.
- Cushion, C. J. (2006). Mentoring. Harnessing the power of experience. En R. Jones (Ed.). *The Sport Coach as Educator: Re-conceptualising sports coaching* (pp. 128-144). London: Routledge.
- Cushion, C. J., Armour, K. M., y Jones, R. L. (2003). Coach education and continuing professional development: Experience and Learning coach. *Quest*, 55, 215-230.
- Damas, J. S. y Julián, J. A. (2002). *La enseñanza del voleibol en las escuelas deportivas de iniciación*. Madrid: Gymnos.

- Daniel, R. y Hughes, M. (2003). Playing patterns of elite and non-elite volleyball. *Journal of Sport Science*, 21(4), 268-268.
- Davids, K. y Araújo, D. (2005). A abordagem baseada nos constrangimentos para o treino desportivo. En Araújo, D. (Ed.). *O contexto da decisao. A accao táctica no desporto* (pp. 35-60). Lisboa: Visao e Contextos.
- Davids, K. y Araújo, D. (2010). The concept of organismic asymmetry in sport science. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 633-640.
- Davids, K., Glazier, P., Araujo, D., y Bartlett, R. (2003) Movement systems as dynamical systems: the functional role of variability and its implications for sports medicine. *Sports Medicine*, 33, 245-260.
- Davids, K., Williams, M., Button, C., y Court, M. (2001). An integrative modelling approach to the study of intentional movement behavior. En R. Singer, H. Housenblas, y C. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 144-173). New York: Wiley.
- Dávila-Romero, C. y García-Hermoso, A. (2012a). Acciones finales discriminantes de voleibol en categorías de formación masculina: Importancia del saque en los partidos igualados. *International Journal of Sport Science*, 8(28), 151-160.
- Dávila-Romero, C. y García-Hermoso, A. (2012b). El set cerrado en voleibol. Diferencias y poder discriminatorio de las acciones finales en etapas de formación. *Revista Retos*, 21, 67-70.
- De las Cuevas, C. y González de Rivera, J. L. (1992). Autoinforme y respuestas sesgadas. *Anales de psiquiatría*, 8(9), 362-366.
- De la Vega, R., Del Valle, S., Maldonado, A., y Moreno-Hernández, A. (2008). Una nueva herramienta para la comprensión táctica del fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(30), 130-145
- Del Villar, F. (1993). *El desarrollo del conocimiento práctico de los profesores de educación física, a través de un programa de análisis de la práctica docente. Un estudio de casos en formación inicial*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Departamento de Educación Física y Deportiva.

- Del Villar, F., García-González, L., Iglesias, D., Moreno, M. P., y Cervelló, E. M. (2007). Expert-novice differences in cognitive and execution skills during tennis competition. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 355-365.
- Del Villar, F. e Iglesias, D. (2003). *La enseñanza de la toma de decisiones en el deporte escolar*. Conferencia presentada en el I Congreso Europeo de Educación Física FIEP, Cáceres, España.
- Del Villar, F. e Iglesias, D. (2007). *Evaluación de la táctica deportiva*. Módulo presentado en la 2ª edición del Máster en Formación en Alto Rendimiento Deportivo, Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Del Villar, F., Iglesias, D., Moreno, F. J., Cervelló, E. M., y Ramos, L. A. (2003). Study of the efficiency of starting to dribble in basketball and its technical/tactical implications. *Journal of Human Movement Studies*, 44, 273-284.
- Del Villar, F., Iglesias, D., Moreno, M. P., Fuentes, J. P., y Cervelló, E. M. (2004). An investigation into procedural knowledge and decision-making: Spanish experienced-inexperienced basketball players differences. *Journal of Human Movements Studies*, 46, 407-420.
- Del Villar, F, Moreno, M. P., Ramos, L., y Sanz, D. (2002). *La formación de jóvenes entrenadores a través de programas de supervisión reflexiva*. Conferencia presentada en el II Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Madrid.
- Delgado, M. A. (1990). *Influencia de un entrenamiento docente durante las prácticas docentes sobre alguna de las competencias del profesor de Educación Física*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Departamento de Educación Física y Deportiva.
- Díaz, J. (1992). *Voleibol. La dirección de equipo*. Sevilla: Wanceulen.
- Dodds, P., Griffin, L. L., y Placek, J. H. (2001). A selected review of the literature on development of learners' domain-specific knowledge. *Journal of Teaching in Physical Education*, 20, 301-313.

- Dodds, P., Henninger, M., Patton, K., Pagnano, K., y Griffin, L. (2003). Exploring novice players' volleyball knowledge in the context situation of game play. *Research Quarterly for Exercise and Sport (Suppl.)*, A100.
- Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., y Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149-156.
- Elferink-Gemser, M. T., Kannekens, R., Lyons, J., Tromp, E. J. Y., y Visscher, C. (2010). Knowing what to do and doing it: Difference in self assessed tactical skills o regional, sub-elite, and elite youth field hockey players. *Journal of Sport Sciences*, 28, 521-528.
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Lemmink, K. A. P. M., y Mulder, T. W. (2004). Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance intalented youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 22, 1053-1063.
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Richart, H., y Lemmink, K. A. P. M. (2004). Development of the Tactical Skills Inventory for Sports. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 883-895.
- Emmen, H. H., Wesseling, L. G., Bootsma, R. J., Whiting, H. T. A., y Van Wieringen, P. C. W. (1985). The effect of video-modelling and video-feedback on the learning of the tennis service by novices. *Journal of Sport Science*, 3(2), 127-138.
- Ericsson, K. A. (2003). The acquisition of expert performance as problem solving: Construction and modification of mediating mechanisms through deliberate practice. En J. E. Davidson y R. J. Sternberg (Eds.), *The psychology of problem solving* (pp. 31-83). New York: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A. y Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Ericsson, K. A. y Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence on maximal adaptations on task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.

- Ericsson, K. A. y Smith, J. (1991). *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Farrow, D. y Raab, M. (2008). A recipe for expert decision making. En D. Farrow, J. Baker y C. MacMahon (Eds.). *Developing sport expertise: Researchers and coaches put theory into practice* (pp. 137-158). London: Routledge.
- Fernández-Ballesteros, R. (1992). Los autoinformes. En R. Fernández-Ballesteros (Ed), *Introducción a la evaluación psicológica*. Madrid: Pirámide.
- French, K. E. y McPherson, S. L. (1999). Adaptions in response selection processes used during sport competition with increasing age and expertise. *International Journal of Sport Psychology*, 30, 173-193.
- French, K. E. y McPherson, S. L. (2004). Development of expertise in sport. En M. R. Weiss (Ed.), *Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective* (pp. 403– 423). Morgantown, WV: Fitness Information.
- French, K. E. y Thomas, J. R. (1987). The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32
- Evans, D. J., Whipp, P., y Lay, B. S. (2012). Knowledge representation and pattern recognition skills of elite adult and youth soccer players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12, 208-221.
- Eysenck, M. W. (1994). *The Blackwell dictionari of cognitive psychology*. Oxford: Blackwell.
- Ezquerro, M. y Buceta, J. M. (2001). Estilo de procesamiento de la información y toma de decisiones en competiciones deportivas: las dimensiones rapidez y exactitud cognitivas. *Análise Psicológica*, 19(1), 37-50.
- Ford, P. R., Yates, I., y Williams, M. (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: Exploring the link between science and application. *Journal of Sport Science*, 28(5), 483-495.
- Franks, I. M. (2002). Evidence-based practice and the coaching process. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2(1), 1–5.

- García, E. M., Rodríguez, M., Andrade, E. M., y Arce, C. (2006). Adaptación del cuestionario MSCl para la medida de la cohesión en futbolistas jóvenes españoles. *Psicothema*, 18(3), 668-672.
- García, J. A. (2001). *Adquisición de la competencia para el deporte en la infancia: el papel del conocimiento y la toma de decisiones en balonmano*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.
- García, J. A. y Ruiz, L. M. (2003). Análisis comparativo de dos modelos de intervención en el aprendizaje del balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-66.
- García, J. A. y Ruiz, L. M. (2007). Conocimiento y acción en las primeras etapas de aprendizaje del balonmano. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 89, 48-55.
- García, V., Ruiz, L. M., y Graupera, J. L. (2009). Perfiles decisionales de jugadores y jugadoras de voleibol de distinto nivel de pericia. *International Journal of Sport Science*, 14, 123-137.
- García-González, L. (2011). *Efecto de un protocolo de supervisión reflexiva sobre las variables decisionales en jugadores de tenis*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Extremadura.
- García-González, L., Araújo, D., Carvalho, J., y Del Villar, F. (2011). Panorámicas de las teorías y métodos de investigación en torno a la toma de decisiones en tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 645-666.
- García-González, L., Iglesias, D., Moreno, A., Gil, A., y Del Villar, F. (2011). La competición como variable precursora del conocimiento en tenis. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias del Deporte*, 11(43), 592-607.
- García-González, L., Iglesias, D., Moreno, M. P., Moreno, A., y Del Villar (2007). Estrategias cognitivas desarrolladas durante el juego por tenistas de diferente nivel de pericia. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 89, 40-47.

- García-González, L., Moreno, A., Moreno, M. P., Iglesias, D., y Del Villar, F. (2012). Tactical knowledge in tennis: a comparasion of two groups with different levels of expertise. *Perceptual and Motor Skills*, 115(2), 567-580.
- García-González, L., Moreno, M. P., Iglesias, D., Moreno, A., y Del Villar, F. (2006). El conocimiento táctico en tenis. Un estudio con jugadores expertos y noveles. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 6(2), 11-20.
- García-González, L., Moreno, M. P., Moreno, A., Iglesias, D., y Del Villar, F. (2008). Análisis de las diferencias en el conocimiento de los jugadores de tenis, en función del nivel de pericia deportiva. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 21, 31-52.
- García-González, L., Moreno, M.P., Moreno, A., Iglesias, D., y Del Villar, F. (2009). Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en la pericia deportiva. *International Journal of Sport Science*, 17, 60-75.
- García-Tormo, J. V., Redondo, J. C., Valladares, J. A., y Morante, J. C. (2006). Análisis del saque de voleibol en categorías juvenil femenina en función del nivel de riesgo asumido y su eficacia. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 16, 99-121.
- Gentile, A. M. (1998). Implicit and explicit processes during acquisition to teaching. *Quest*, 17, 3-23.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gigerenzer, G., y Selten, R. (2001). *Bounded rationality: The adaptive toolbox*. Cambridge: MIT Press.
- Gil, A., Del Villar, F., Moreno, A., García- González, L., y Moreno, M. P. (2011a). El conocimiento declarativo y procedimental en voleibol ¿Es determinante la categoría de juego para su desarrollo? *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 27, 117-130.
- Gil, A., Del Villar, F., Moreno, A., García- González, L., y Moreno, M. P. (2011b). Análisis de la eficacia del saque de voleibol en categoría de formación. *Revista*

Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte 11(44), 721-737.

Gil, A., Moreno, M. P., García- González, L., Moreno, A., y Del Villar, F. (2012). Analysis of declarative and procedural knowledge in volleyball according to the level of practice and players' age. *Perceptual and Motor Skills*, 115(2), 632-644.

Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García- González, L., Claver, F. y Del Villar, F. (2012). ¿Existe relación entre el nivel de competición y el conocimiento del juego en voleibol? *Revista Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 21, 53-57.

Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García- González, L., Claver, F. y Del Villar, F. (2013). Analysis of the relationship between the amount of practice in training and cognitive expertise. A study on young volleyball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 698-702

Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García- González, L., y Del Villar, F. (2011). La práctica federada como elemento de desarrollo del conocimiento: aplicación al voleibol de formación. *International Journal of Sport Science*, 24(7), 230-244.

Gilar, R., y Castejón, J. L. (2003). *El desarrollo de la competencia experta. Implicaciones para la enseñanza*. Alicante: Editorial Club Universitario.

Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G., y Haynes, M. (2012). The effects of two strategic and meta-cognitive questioning approaches on children's explanatory behaviour, problem-solving, and learning during cooperative, inquiry-based science. *International Journal of Educational Research*, 53, 93-106.

Gilovich, T. (1984). Judgmental biases in the world of sport. En W. F. Sttraub y J. M. Williamns (Eds.), *Cognitive sport psychology* (pp. 31-41). Lansing, MI: Sport Science.

Glasser, R. y Bassok, M. (1989). Learning problem-solving skills. En A. M. Cooley y J. R. Beech (Eds.). *Adquisition and performance of cognitive skills*. Chichester: John Wiley.

Glaser, R. y Chi, M. T. H. (1988). Overview. En M. T. H. Chi, R. Glaser y M. J. Farr (Eds.). *The nature of expertise* (pp. 15-28). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Gobbo, C. y Chi. M. (1986). How knowledge is structured and used by expert and novice children. *Cognitive Development*, 1, 221-237.
- González, M. (2003). *Influencias de las estructuras de juego sobre los índices de participación y de continuidad en el voleibol de categoría infantil masculina*. Tesis doctoral. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada.
- González-Víllora, S., García-López, L. M., Contreras, O. R., y Gutiérrez, D. (2010). Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (12 años). *Revista Infancia y Aprendizaje*, 33(4), 489-501.
- González-Víllora, S., García-López, L. M., Pastor, J. C., y Contreras, O. R. (2011). Conocimiento táctico y toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 79-97.
- Good, T. L. y Brophy, J. E. (200). *Looking in classrooms*. New York: Longman.
- Gorecki, J. (2001). Knowledge representation of volleyball players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. (1) Supl. A-63.
- Gorospe, G., Hernández, A., Anguera M.T., y Martínez, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Graça, A. y Mesquita, I. (2009). A investigação sobre os modelos de ensino dos jogos desportivos. *Revista Portuguesa Ciências do Desporto*, 7(3), 401-421.
- Greenleaf, C., Gould, D., y Dieffenbach, K. (2001). Factors Influencing Olympic Performance: Interviews with Atlanta and Nagano U.S. Olympians. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13, 154-18
- Gréhaigne, J. F., Godbout, P., y Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16, 500-516.
- Gréhaigne, J. F., Godbout, P., y Bouthier, D. (1999). The foundations of tactics and strategy in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18, 159-174.

- Gréhaigne, J. F., Godbout, P., y Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest*, 53, 59-76.
- Gréhaigne, J. F., Wallian, N., y Godbout, P. (2005). Tactical-decision learning model and students' practices. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 10, 255-269.
- Grgantov, Z, Katic, R., y Jankovic, V. (2006). Morphological Characteristics, Technical and Situation Efficacy of Young Female Volleyball Players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Griffin, L. L., Oslin, J. L., y Mitchell, S. A. (1995). Analysis of two instructional approaches to teaching net games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, A-64 (suppl.).
- Griffin, L. L. y Patton, K. (2005). Two decades of Teaching Games for Understanding: Looking at the past, present, and future. En L. L. Griffin y J. Butler (Eds.). *Teaching Games for Understanding: Theory, research, and practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Groom, R., y Cushion, C. J. (2004). Coaches perceptions of the use of video analysis: A case study. *Insight*, 7, 56-58.
- Groom, R. y Cushion, C. (2005). Using of Video Based Coaching With Players: A Case Study. *International Journal of Performance Analysis*, 5(3), 40-46.
- Groom, R., Cushion, C., y Nelson, L. (2011). The delivery of video-based performance analysis by England youth soccer coaches: towards a grounded theory. *Journal of Applied Sport Psychology*, 23, 16-32.
- Guadagnoli, M., Holcomb, W., y Davis, M. (2002). The efficacy of video feedback for learning the golf swing. *Journal of Sport Science*, 20, 615-622.
- Gubacs-Collins, K. (2007). Implementing a tactical approach through action research. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 12(2), 105-126.
- Gubellini, L., Lobiatti, R., y Di Michele, R. (2005). Statistics in volleyball: the Italian Professionals Leagues. En W. Starosta y S. Squatrito (Eds.), *Scientific Fundaments of Human Movement and Sport Practice*. Bologna: International Association of Sport Kinetics.

- Gutiérrez, D., González-Víllora, S., García-López, L. M., y Mitchell, S. (2011). Diferences in decision-making development between expert and novice invasión game players. *Perceptual and Motor Skills*, 112(3), 871-888.
- Hambrick, D. Z. (2003). Why are some people more knowledgeable than others? A longitudinal study of knowledge acquisition. *Memory y cognition*, 31(16), 902-917.
- Hambrick, D. Z. y Meinz, E. J. (2011). Limits on the predictive power of domain-specific experience and knowledge in skilled performance. *Current Directions in Psychological Science*, 20, 275-279.
- Hammond, K., y Stewart, T. (2001). *The essential Brunswik: Beginnings, explications, applications*. New York: Oxford University Press.
- Hancock, D. J. y Ste-Marie, D. M. (2013). Gaze behaviors and decision making accuracy of higher-and lower-level ice hockey referees. *Psychology os Sport and Exercise*, 14, 66-71.
- Harvey, S. (2003). A study of U19 college soccer player's improvement in game performance using the Game Performance Assessment Instrument. En R. Light, K. Swabey y R. Brooker (Eds.). *2nd International Conference: Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (11-25). Melbourne: University of Melbourne.
- Harvey, S., Cushion, C. J., y Mass-Gonzalez, M. (2010). Learning a new method: Teaching Games for Understanding in the coaches' eyes. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(4), 361-382.
- Hastie, P. A., Sinelnikov, O. A., y Guarino, A. J. (2009). The development of skill and tactical competencies during a season of bádminton. *European Journal of Sport Science*, 9(3), 133-140.
- Hastie, R. (2001). Problems for judgment and decision making. *Annual Review of psychology*, 52(1), 653-683.
- Helsen, W. F. y Starkes, J. L. (1999). A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 1-27.

- Hernández-Mendo, A., Montoro, J., Reina, A., y Fernán, J. C. (2012). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional para el bloqueo en voleibol. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y del Deporte*, 7(1), 15-31.
- Herrera, G., Ramos, J. L., y Despaigne, M. (1996). *Voleibol, manual de consulta operativa para el entrenador*. Bilbao: Federación Vasca de Voleibol.
- Hodges, N. J. y Franks, I. M. (2001). Learning a coordination skill: interactive effects of instruction and feedback. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72, 132-142.
- Hodges, N. J. y Franks, I. M. (2003). Modelling coaching practice: the role of instruction and demonstration. *Journal of Sports Sciences*, 20, 793- 811.
- Hodges, N. J., Huys, R., y Starkes, J. L. (2007). Methodological review and evaluation of research in expert performance in sport. En Tenenbaum, G. y Eklund, R.C. (Eds), *Hanbook of Sport Psychology* (pp. 161-183). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Iglesias, D. (2006). *Efecto de un protocolo de supervisión reflexiva sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y la ejecución, en jugadores jóvenes de baloncesto*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Extremadura.
- Iglesias, D., García-González, L., García-Calvo, T., León, B., y Del Villar, F. (2010). Expertise development in sport: contributions under cognitive psychology perspective. *Journal of Human Sport & Exercise*, 5(3), 462-475.
- Iglesias, D., Moreno, M. P., Ramos, L. A., Fuentes, J. P., Julián, J. A., y Del Villar, F. (2002). Un modelo para el análisis de los procesos cognitivos implicados en la toma de decisiones en deportes colectivos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 16(2), 9-14.
- Iglesias, D., Moreno, M. P., Santos-Rosa, F. J., Cervelló, E. M., y Del Villar, F. (2005). Cognitive expertise in sport: relationship between procedural knowledge, experience and performance in youth basketball. *Journal of Human Movements Studies*, 49, 65-76.

- Iglesias, D., Sanz, D., García-Calvo, T., Cervelló, E. M., y Del Villar, F. (2005). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 14(2), 209-223.
- Irwin, G., Hanton, S., y Kerwin, D. (2004). Reflective practice and the origins of elite coaching knowledge. *Reflective Practice*, 3(5), 425-442.
- Ismail, H. y Alexander, J. M. (2005). Learning within scripted and non-scripted peer tutoring sessions: The Malaysian context. *Journal of Educational Research*, 99, 67-77.
- Jäger, J., y Schöllhorn, W. (2007). Situation-orientated recognition of tactical patterns in volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 25, 1345-1353.
- James, N. (2006). The role of notational analysis in soccer coaching. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 1, 185-198.
- Janelle, C. M. y Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: Current perspectives and critical issues. En J. L. Starkes y K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport psychology* (pp. 19-47). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Jiménez-Sánchez, A. C., Sáenz-López, P., Ibáñez, S. J., y Lorenzo, A. (2012). Percepción de las jugadoras internacionales de baloncesto sobre su toma de decisiones. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias del Deporte*, 47(12), 589-609.
- Johnson, J. G. (2006). Cognitive modeling of decision making in sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 631-652.
- Johnson, J., y Raab, M. (2003). Take the first: Option generation and resulting choices. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 91, 215-229.
- Jones, C., y Farrow, D. (1999). The transfer of strategic knowledge: A test of the games classification curriculum model. *The Bulletin of Physical Education*, 25(2), 103 - 124.

- Jones, R. L., Harris, R., y Miles, A. (2009). Mentoring in sports coaching: a review of the literatura. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 14(3), 267-284.
- Julián, J. A. (2009). *Influencia de la aplicación de un programa formativo de profesores de Educación Física sobre la motivación en el aula y el nivel de reflexión docente*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Extremadura.
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., Post, W. J., y Visscher, C. (2009). Self-assessed tactical skills in elite youth soccer players: a longitudinal study. *Perceptual and Motor Skill*, 109(2), 459-472.
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., y Visscher, C. (2008). Relationship between tactical skills and performance level of expert youth soccer players. *13th Annual Congress of the European College of Sport Science*, Estoril, Portugal.
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., y Visscher, C. (2009). Tactical skills of world-class youth soccer teams. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 807-812.
- Kelso, J. S. (1995). *Dynamic patterns: The self-organization of brain and behaviour*. Cambridge: MIT.
- Kenny, B., y Gregory, C. (2006). *Volleyball. Steps to success*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Kernodle, M. W., Johnson, R., y Arnold, D. (2001). Verbal instruction for correcting errors versus such instructions plus videotape replay on learning the overhand throw. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 1039-1051.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31(2), 338-368.
- Kirk, D. (1986). Beyond the limits of the theoretical discourse in teacher education: Toward a critical pedagogy. *Teaching and Teacher Education*, 2(2), 155-167.
- Kirk, D., Brooker, R., y Braiuka, S. (2000). Teaching Games for Understanding: A Situated Perspective on Student Learning. En *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New Orleans, LA.

- Kirk, D. y MacPhail, A. (2002). Teaching games for understanding and situated learning: Rethinking the Bunker-Thorpe model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21, 177-192.
- Klein, G., Wolf, S., Militello, L., y Zsombok, C. (1995). Characteristics of skilled option generation in chess. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 62, 63-69.
- Knapp, B. H. (1963). *Skill in sport: the attainment of proficiency*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Konzag, I. (1992). Actividad cognitiva y formación del jugador. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 7(6), 35-43.
- Köppen, J. y Raab, M (2009). Knowledge of athletes as cues for simple choices. En D. Araújo, H. Ripoll y M. Raab (Eds.) *Perspectives on Cognition and Action in Sport* (pp. 108-117) New York: Nova Science Publishers.
- Kovacs, B. (2009). The Effect of the Scoring System Changes in Volleyball: A Model and an Empirical Test. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 5(3), 1-12.
- Kroger, C. y Roth, K. (2005). *Escola da bola São Paulo*. Brasil: Phorte Editora
- Landis, J. R. y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
- Larkin, P., Berry, J., Dawson, B., y Lay, B. (2011). Perceptual and decision-making skills of Australian football umpires. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 427-437.
- Larkin, P., Berry, J., Mesagno, C., y Spittle, M. (2011). Video-based training to improve umpire decision-making. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14S, 88.
- Leite, N., Baker, J., y Sampaio, J. (2009). Paths to expertise in Portuguese national team athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 560-566.
- Liu, R. (2003). Teaching games for understanding: implementation in Hong Kong context. En R. Light, K. Swabey y R. Brooker (Eds.). *2nd International Conference:*

- Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (53-61). Melbourne: University of Melbourne.
- Llobet, B. (2005). Estrategias en la toma de decisión de una jugadora y su entrenador en el rugby femenino de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deporte*, 82, 78-83.
- Lola, A. F., Tzetzis, G. C., y Zetou, H. (2012). The effect of implicit and explicit practice in the development of decision making in volleyball serving. *Perceptual and Motor Skills*, 114(2), 665-678.
- Lorains, M., Ball, K., y MacMahon, C. (2013). Expertise differences in a video decision-making task: Speed influences on performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 293-297.
- Lyle, J. (2002). *Sports coaching concepts: A framework for coaches' behaviour*. London: Routledge.
- MacMahon, C. y McPherson, S. L. (2009). Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: Skills is in the details. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 565-579.
- Macquet, A. C. (2009). Recognition within the decision-making process: a case study of expert volleyball players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(1), 64-79.
- Macquet, A. C. y Fleurance, P. (2007). Naturalistic decision-making in expert badminton players. *Ergonomics*, 50(9), 1433-1450.
- Magill, R. A. (1993). *Motor learning concepts and applications*. Oxford: Brown and Benchmark.
- Magill, R. A. (2007). *Motor learning concepts and applications*. New York: McGraw-Hill.
- Mahlo, F. (1974). *La acción táctica en el juego*. La Habana: Instituto Cubano del Libro.

- Maia, N. y Mesquita, I. (2006). *Characterizacion of the serve in the female Volleyball in high competitive outcome*. World Congress of Performance Analysis of Sport VII. Szombathely: International Society of Performanc Analysis of Sport.
- Mancini, V. H., Clark, E. K., y Wuest, D. A. (1987). Short-and logn-term effects of supervisory feedback on the interaction patternws of an intercollegiate field hockey coach. *Journal of Teaching in Physical Education*, 6(4), 404-410.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., y Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(4), 457-478.
- Marcelino, R. y Mesquita, I. (2006). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. World Congress of Performance Analysis of Sport VII. Szombathely: International Society of Performance Analysis of Sport.
- Marcelino, R., Mesquita, I., Castro, J., y Sampaio, J. (2008). Sequential analysis in volleyball attack performance: A log-linear analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(suppl. 2), 83-84.
- Marcelino, R., Mesquita, I., y Sampaio, J. (2011). Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. *Journal of Sport Science*, 29(7), 733-741.
- Marcelino, R., Sampaio, J., y Mesquita, I. (2012). Attack and serve performances according to the match period and quality of opposition in elite volleyball matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3385-3391.
- Marelic, N., Resetar, T., y Jankovic, V. (2004). Discriminant analysis of the sets won and the sets lost by one team in A1 Italian Volleyball League-A case study. *Kinesiology*, 36, 75-82.
- Maryan, C., Yaghoob, M., Darush, N., y Mojtaba, I. (2009). The comparison of effect of video-modeling and verbal instruction on the performance in throwing the discus and hammer. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2782-2785
- Maslovat, D. y Franks, I. (2008) The need for feedback, En M. Hughes y I. Franks (Eds) *The essentials of performance analysis: an introduction* (pp. 1-7). London: Routledge.

- Masters, R. S. W. (2000). Theoretical aspects of implicit learning in sports. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 530–541.
- Mathews, R. C., Buss, R. R., Chinn, R., y Stanley, W. B. (1988). The role of implicit and explicit learning processes in concept discovery. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 135–165.
- Matias, C. J. y Greco, P. J. (2009). Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos em Movimento*, 5(1), 61-80.
- Maxwell, J. P., Masters, R. S. W., y Eves, F. F. (2003). The role working memory in motor learning and performance. *Consciousness and Cognition*, 12, 376-402.
- McCarthy, P. J. (2011). Positive emotion in sport performance: current status and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(1), 50-69.
- McCullagh, P. y Weiss, M. R. (2001). Modeling: Considerations for motor skill performance and psychological responses. En R. N. Singer, H. A. Hausenblas, y C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (2nd ed., pp. 205–238). New York: Wiley.
- McGarry, T., Anderson, D., Wallace, S., Hughes, M., y Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sport Science*, 20, 771-781.
- McGee, R. y Farrow, A. (1987). *Test questions for Physical Education Activities*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- McPherson, S. L. (1993a). The influence of player experience on problem solving during batting preparation in baseball. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15, 304-325.
- McPherson, S. L. (1993b). Knowledge representation and decision-making in sport. En J. L. Starkes y F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 159-188). Amsterdam: Elsevier.

- McPherson, S. L. (1994). The development of sport expertise: Mapping the tactical domain. *Quest*, 46, 223-240.
- McPherson, S. L. (1999a). Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 233-251.
- McPherson, S. L. (1999b). Tactical differences in problem representations and solutions in collegiate varsity and beginner women tennis players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 369-384.
- McPherson, S. L. (2000). Expert-novice differences in planning strategies during collegiate singles tennis competition. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 22, 39-62.
- McPherson, S. L. (2008). Tactics: Using knowledge to enhance performance. En D. Farrow, J. Baker, y C. MacMahon (Eds.), *Developing sport expertise: researchers and coaches put theory into practice* (pp. 155-167). London: Routledge.
- McPherson, S. L., Dovenmuheler, A., y Murray, M. (1992). *Player differences in representation of strategic knowledge and use during a modified volleyball blocking game situation*. Comunicación presentada en Congreso de la North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, Pittsburgh, PA.
- McPherson, S. L. y French, K. E. (1991). Changes in cognitive strategy and motor skill in tennis. *Journal of Sport and Exercise Science*, 13, 26-41.
- McPherson, S. L. y Kernodle, M. W. (2003). Tactics, the neglected attribute of expertise: Problem representations and performance skills in tennis (pp. 137-168). En J. L. Starkes y K. A. Ericsson (Eds.). *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise*. Champaign IL: Human Kinetics.
- McPherson, S. L. y Kernodle, M. W. (2007). Mapping two new points on the tennis expertise continuum: Tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 945-959.

- McPherson, S. L. y MacMahon, C. (2008). How baseball players prepare to bat: tactical knowledge as a mediator of expert performance in baseball. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 755-778.
- McPherson, S. L. y Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 190-211.
- McPherson S. L. y Vickers, J. N. (2004). Cognitive control in motor expertise. *International Journal of sport and Exercise Psychology*, 2, 274-300.
- McRobert, A., Ward, W., Eccles, D. W., y Williams, M. (2011). The effect of manipulating context-specific information on perceptual-cognitive processes during a simulated anticipation task. *British Journal of Psychology*, 102, 519-534.
- Medina, J. y Delgado, M. A. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigación sobre EF y Deporte en las que se utilice como método la observación. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 5, 69-86.
- Mesquita I. (2006). Ensinar bem para aprender melhor o jogo de Voleibol. En Tani G, Bento J, Petersen R (Eds) *Pedagogia do Desporto. Guanabara Koogan* (pp. 327-343), Rio de Janeiro, Brasil.
- Mesquita, I. y César, B. (2007). Characterisation of the opposite player's attack from the opposition block characteristics. An applied study in the Athens Olympic games in female volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 13-27.
- Mesquita, I. y Graça, A. (2002). Probing the strategic knowledge of an elite volleyball setter: a case study. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 6-12.
- Mesquita I. y Graça, A. (2006). Modelos de ensino dos jogos desportivos. En Tani G, Bento J. O., Petersen RS (Eds) *Pedagogia do desporto. Guanabara Koogan*, (pp. 269-283), Rio de Janeiro.
- Mesquita, I., Manso, F., y Palao, J. (2007). Defensive participation and efficacy of the líbero in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 52(2), 95-108.

- Mesquita, I. y Marcelino, R. (2008). *Effect of team level on volleyball game actions performance*. En D.Milanovic y F. Prot (Eds.), 5th International Scientific Conference on Kinesiology (pp. 966–968). Zagreb, Croatia: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Meier, M. (1994). Cronología dinámica en las situaciones de juego en el voleibol de los jóvenes. *International Volley Tech*, 94(1), 8-12.
- Mitchell, S. A., Griffin, L. L., y Oslin, J. L. (1995). An analysis of two instructional approaches to teaching invasion games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, March Supplement: A-65-66.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., y Griffin, L. L. (2003). *Sport Foundations for Elementary Physical Education: A Tactical Games Approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Moffet, K., St John, e Isken (1987). Training and Coaching Beginning Teachers: An Antidote to Reality Shock. *Educational Leadership*, 44(5), 34-37.
- Monge, M. A. (2007). *Construcción de un sistema observacional para el análisis de la acción de juego en voleibol*. A Coruña: Servicio de Publicaciones.
- Monteiro, R., Mesquita, I., y Marcelino, R. (2009). Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male Volleyball game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(3), 294-305.
- Montello, L. y Bonnel, W. (2009). The versatile question: Diverse uses of questioning in online and traditional learning. *Teaching and Learning in Nursing*, 4, 71–75.
- Moran, A. P. (2004). *Sport and exercise psychology. A critical introduction*. Washington, DC: Taylor & Francis.
- Moran, A. P. (2012). Thinking in action: Some insights from cognitive sport psychology. *Thinking Skills and Creativity*, 7, 85-92.
- More, K. G. y Franks, I. M. (1996). Analysis and modification of verbal coaching behaviour: The usefulness of a data-driven intervention strategy. *Journal of Sports Sciences*, 14, 523-543.

- Moreno, A. (2010). *Aplicación de un programa de supervisión reflexiva para la optimización de conocimiento, la toma de decisiones y la ejecución en jugadores de voleibol en etapas de formación*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Extremadura.
- Moreno, A., Del Villar, F., García-González, L., García-Calvo, T., y Moreno, M. P. (2013). Propiedades psicométricas de un cuestionario para la evaluación del conocimiento procedimental en voleibol. *Internaational Journal of Sport Science*, 31, 38-47.
- Moreno, A., Del Villar, F., García-González, L., Gil, A., y Moreno, M. P. (2011). Intervención en la toma de decisiones en jugadores de voleibol en etapas de formación. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 785-800.
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., García-Calvo, T., y Del Villar, F. (2010). Diferencias en la planificación de estrategias en voleibol entre jugadoras expertas y noveles. *Apunts. Educación Física y Deporte*, 102, 31-37.
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Gil, A., y Del Villar, F. (2010a). Desarrollo y validación de un cuestionario para la evaluación del conocimiento declarativo en voleibol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 25, 183-195.
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Gil, A., y Del Villar, F. (2010b). La importancia de la función en juego en la representación de problemas en jugadoras de voleibol noveles. *Kronos. La Revista Científica de Actividad Física y Deporte*, 17, 65-72.
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Iglesias, D., y Del Villar, F. (2006). Relación entre conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento. Un estudio en voleibol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 17, 15-24.
- Moreno, A., Moreno, M. P., Julián, J. A., y Del Villar, F. (2005). Estudio de la relación entre la eficacia de las acciones de primer contacto y la eficacia del ataque en voleibol masculino de alto nivel. *Kronos. La Revista Científica de Actividad Física y Deporte*, 5, 57-61.

- Moreno, A., Moreno, M. P., Iglesias, D., García-González, L., y Del Villar, F. (2006). Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(2), 73-80.
- Moreno, M. P. (2001). *Análisis y optimización de la conducta verbal del entrenador de voleibol durante la dirección de equipo en competición*. Universidad de Extremadura, Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.
- Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., Gil, A., Claver, F., y Del Villar, F. (2011). Elaboración de herramientas cognitivas para la detección, seguimiento y optimización de talentos deportivos en voleibol. *Archivos de Medicina del Deporte*, 146(28), 435-446.
- Moreno, M. P., Moreno, A., Iglesias, D., García-González, L., y Del Villar, F. (2007). Effect of a mentoring through reflection program on the verbal behavior of beginner volleyball coaches: a case study. *International Journal of Sport Science*, 8(3), 12-24.
- Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., García-González, L., y Del Villar, F. (2008). Representación de problemas tácticos en colocadoras de voleibol de las selecciones nacionales españolas: efecto de la pericia. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y del Deporte*, 3(2), 229-240.
- Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., Iglesias, D., y Del Villar, F. (2008). Application of mentoring through reflection in female setters of the Spanish national volleyball team. A case study. *International Journal of Sport Psychology*, 39, 59-76.
- Muller, S., Abernethy, B., y Farrow, D. (2006). How do world-class cricket batsmen anticipate a bowler's intention? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 2162-2186.
- Murray, M. (1991). *Development of decision and execution components of blocking performance in volleyball*. Tesis doctoral. Universidad de Oklahoma.

- Nelson, L. J., Potrac, P., y Groom, R. (2011). Receiving video-based feedback in elite ice-hockey: a player's perspective. *Sport, Education and Society*, DOI:10.1080/13573322.2011.613925.
- Newell, K. M. (1986). Change in movement and skill: learning, retention and transfer. En M. Latash, y M. Turvey (Eds.). *Dexterity and its development* (pp. 393-429). Mahwah, NJ: LEA.
- Nielsen, T. M. y McPherson, S. L. (2001). Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 541-555.
- Núñez, J. C., Solano, P., González-Pienda, J. A., y Rosário, P. (2006). Evaluación de los procesos de autorregulación mediante autoinforme. *Psicothema*, 18(3), 353-358.
- O'Donoghue, P. (2010) *Research methods for sport performance analysis*. London: Routledge.
- Orasanu, J., y Connolly, T. (1993). The reinvention of decision-making. In G. Klein, R. Orasanu, R. Calderwood, y C. Zsombok (Eds.), *Decision-making in action: Models and methods* (pp. 3-20). Norwood, NJ: Ablex.
- Oslin, J. L. y Mitchell, S. A. (2006). Game-centered approaches to teaching physical education. En M. O'Sullivan, D. Kirk y D. Macdonald (Eds.), *Handbook of Physical Education* (pp. 627-650). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., y Griffin, L. L. (1998) .The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and Preliminary Validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231-243.
- Otero, F. M., González, J. A., y Calvo, A. (2012). Validación de instrumentos para la medición del conocimiento declarativo y procedimental y la toma de decisiones en el fútbol escolar. *Revista Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 22, 63-69.
- Padilla, M. T. (2004). Procedimientos para la evaluación de las necesidades socioeducativas de las personas adultas. En E. L. Lucio-Villegas (Ed),

- Investigación y práctica en la educación de personas adultas (137-167)*. Valencia: Llibres.
- Palao, J. M. (2001). *Incidencia de las rotaciones sobre el rendimiento del ataque y el bloqueo en voleibol*. Tesis doctoral. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada.
- Palao, J. M., Manzanares, P., y Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9, 281-293.
- Palao, J. M., Santos, J. A., y Ureña, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in sport*, 4(2), 50-60.
- Palao, J. M., Santos, J. A., y Ureña, A. (2005). The effect of the setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-40.
- Palao, J. M., Santos, J. A., y Ureña, A. (2007). Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 126-138.
- Paolini M (2000). *Volleyball, from young players to champions*. Ancona: Humana Editrice srl.
- Papadimitriou, K., Pashali, E., Sermaki, I., Mellas, S., y Papas, M. (2004). The effect of the opponents serve on the offensive actions of greek setters in volleyball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 23-33.
- Pascual, C. (1994). *Evaluación de un programa de Educación Física para la formación inicial del profesorado basado en la reflexión*. Tesis doctoral. Valencia. Universidad de Valencia.
- Passos, P., Araújo, D., Davids, K., y Shuttleworth, R. (2008). Manipulating constraints to train decision making in Rugby Union. *Interntional Journal of Sport Science and Coaching*, 3(1), 125-140.

- Patel, V. L. y Arocha, J. F. (1999). Medical expertise and cognitive aging. En D. C. Perk y R. W. Morrell (Eds.), *Processing of medical information in aging patients: Cognitive and human perspectives* (pp. 127-143). Mahwah, NJ: LEA.
- Paulo, A., Afonos, J., y Mesquita, I. (2009). The influence of age, years of practice and experience on the decision-making process in volleyball. Comunicación presentada en el XII World Congress of Sport Psychology.
- Paulo, A. y Mesquita, I. (2007). Toma de decisão em voleibol do atacante de z4 em função dos anos de experiência nessa função. Estudo realizado com atletas seniores do sexo femenino portuguesas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7(Supl. 1), 23.
- Pearson, P. J. y Webb, P. (2008). *Developing effective questioning in Teaching Games for Understanding (TGfU)*. Comunicación presentada en el 1ª Conferencia de Educación en el Deporte. Adelaide.
- Perales, J. S., Cárdenas, D., Piñar, M. I., Sánchez, G., y Courel, J. (2011). El efecto diferencial de la instrucción incidental e intencional en el aprendizaje de las condiciones para la decisión de tiro en baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 729-745.
- Perrig, W. J. (1996). Implizites Lernen [Implicit learning]. En J. Hoffmann y W. Kintsch (Eds.), *Lernen* (pp. 203–234). Göttingen: Hogrefe.
- Perron, J. y Downey, P. (1997). Management techniques used by high school physical education teachers. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(1), 72-84.
- Phillips E., Davids, K., Renshaw I., y Portus M., (2010). Expert Performance in Sport and the Dynamics of Talent Development. *Sports Medicine*, 40(4), 271-283.
- Piéron, M. (1988). *Didáctica de las actividades físicas y deportivas*. Madrid: Gymnos.
- Pike, G. R. y Kuh, G. (2005). A typology of student engagement for American colleges and universities. *Research in Higher Education*, 46(2), 185-209.
- Pritchard, T., Hawkins, A., Wiegand, R., y Metzler, J. N. (2008). Effects of two instructional approaches on skill development, knowledge, and game

- performance. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 12(4), 219-236.
- Quiroga, M. E., García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., de Saa, Y., y Moreno, M. P. (2010). Relation between in-game rol and service characteristics in elite women's volleyball. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2316-2321.
- Raab, M. (2003). Implicit and explicit learning of decision making in sports is affected by complexity of situation. *International Journal of Sport Psychology*, 34, 273-288.
- Raab, M. (2007). Think SMART, not hard-a review of teaching decision making in sport from ecological rationality perspective. *Physical Education and sport Pedagogy*, 12(1), 1-22.
- Raab, M. y Johnson M. (2007a). *Implicit learning as a means to intuitive decision making in sports*. En H. Plessner, T. Betsch, y C. Betsch (Eds.), *Intuition in Judgment and Decision Making* (pp.119-134). London: Routledge, Taylor & Francis.
- Raab M. y Johnson J. G. (2007b). Expertise-based differences in search and option generation strategies. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13, 158-170.
- Raab, M. y Laborde, S. (2011). When to Blink and When to Think: Preference for Intuitive Decisions Results in Faster and Better Tactical Choices. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 89-98.
- Raab, M., Masters, R. S. W., y Maxwell, J. P. (2005). Improving the "how" and "what" decisions of elite table tennis players. *Human Movement Science*, 24, 326-344.
- Raab, M., Masters, S. W., Maxwell, J., Arnold, A., Schlapkohl, N., y Poolton, J. (2009). Discovery Learning in Sports: Implicit or Explicit Processes? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7(4), 413-430.
- Ramos, L. A. (1999). *La evolución del pensamiento docente de los profesores de Educación Física a través de un programa de supervisión orientado a la reflexión en la acción y sobre la acción*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura, Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.

- Reo, J. A. y Mercer, V. S. (2004). Effects of live, videotaped, or written instruction on learning an upper-extremity exercise program. *Physical Therapy, 84*(7), 622-633.
- Ricardo, M., Mesquita, I., y Marcelino, R. (2011). Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male Volleyball game. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 9*(3), 294-305
- Riera, J. (2005). *Habilidades en el deporte*. Barcelona: Inde.
- Rink, J. (1993). *Teaching physical education for learning*. St. Louis: Mosby
- Rink, J. E., French, K. E., y Tjeerdsma (1996). Foundations for the learning and instruction of sport and games. *Journal of Teaching in Physical Education, 15*, 399-417.
- Roberts, G., Treasure, D., y Conroy, D. (2007). Understanding the dynamics of motivation in sport and physical activity: an achievement goal interpretation. En G. Tenenbaum y R. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (3rd ed., pp. 3-30). Hoboken, NJ: John Wiley.
- Rocha, C. M. y Barbanti, V. J. (2004). Uma análise dos fatores que influenciam o ataque no Voleibol masculino de alto nível. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes, 18*(4), 303-314.
- Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M. E., Miralles, J. A., Sarmiento, S., De Saa, Y., y García-Manso, J. M. (2011). Study of the technical and tactical variables determining set win or loss in top-level european men's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports, 7*(1), DOI: 10.2202/1559-0410.1281.
- Rosenthal, R. y DiMatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual Review of Psychology, 52*, 59-82.
- Rovegno, I. (1995). Theoretical Perspectives on Knowledge and Learning and a Student Teacher's Pedagogical Knowledge of Dividing and Sequencing Subject Matter. *Journal of Teaching in Physical Education, 14*, 284-304.

- Royal, K. A., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D., y Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 807-815.
- Ruiz, L. M. (1994). *Deporte y aprendizaje. Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades*. Madrid: Visor.
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia motriz. Elementos para comprender el aprendizaje motor en educación física escolar*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L. M. y Arruza, J. A. (2005). *El proceso de toma de decisiones en el deporte: Clave de la eficiencia y el rendimiento óptimo*. Barcelona: Paidós.
- Ruiz, L. M. y Graupera, J. L. (2005). Dimensión subjetiva de la toma de decisiones en el deporte: desarrollo y validación del cuestionario CETD de estilo de decisión en el deporte. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 14, 95-107.
- Ruiz, L. M. y Sánchez, F. (1997). *Rendimiento Deportivo*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L.M., Sánchez, M., Durán, J., y Jiménez, C. (2006). Los expertos en el deporte: su estudio y análisis desde una perspectiva psicológica. *Anales de Psicología*, 22(1), 132-142.
- Sáenz-López, P. (1998). *La formación del maestro principiante especialista en Educación Física*. Tesis doctoral. Sevilla. Universidad de Sevilla.
- Sáenz-López, P., Ibáñez, S., Giménez, J., Sierra, A. y Sánchez, M. (2005). Multifactor characteristics in the process of development of the male expert basketball player in Spain. *International Journal of Sport Psychology*, 36, 151-171.
- Salas, E. y Klein, G. A. (2001). *Linking Expertise and Naturalistic Decision Making*. London: Routledge, Taylor & Francis.
- Salmon, P., Stanton, N. A., Gibbon, A., Jenkins, D. P., y Walker, G. H. (2009). *Human Factors Methods and sports Science: A Practical Guide*. NW:CRC Press.
- Santos, J. A. (1992). *Estudio sobre las variaciones en el rendimiento en equipos de voleibol de élite a través de la información obtenida mediante un sistema estadístico informatizado*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico.

- Sanz, D. (2003). *Análisis y optimización de la conducta del entrenador de tenis en silla de ruedas de alta competición durante el proceso de entrenamiento*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura, Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.
- Schempp, P. G., Webster, C., McCullick, B. A., Busch, C., y Mason, I. S. (2007). How the best get better: an analysis of the self-monitoring strategies used by expert golf instructors. *Sport, Education and Society*, 12(2), 175-192.
- Schepens, A., Aelterman, A., y Van Keer, H. (2007). Studying learning processes of student teachers with stimulated recall interviews through changes in interactive cognitions. *Teacher and Teacher Education*, 23, 457-472.
- Schön, D. (1983). *The Reflective practitioner*. New York: Basic Books.
- Selinger, A. y Ackermann-Blount, J. (1985). *Voleibol de potencia*. Buenos Aires: Confederación Argentina de Voleibol.
- Selinger, A. y Ackermann-Blount, J. (1986). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martín Press.
- Serra, J., González-Víllora, S., y García-López, L. M. (2011). Comparación del rendimiento de juego de jugadores de fútbol de 8-9 años en dos juegos modificados 3 contra 3. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 77-91.
- Siedentop, D. (1983). *Developing teaching skills in Physical Education*. Palo Alto: Mayfield.
- Singer, R. N. y Janelle, C. M. (1999). Determining sport expertise: From genes to supremes. *International Journal of Sport Psychology*, 30, 117-150.
- Smith, R. A. y Lee, T. D. (2005). *Motor learning and control: A behavioural emphasis* (5th edition). Champaign, IL: Human Kinetic.
- Smith, R. E., Smoll, F. L., y Curtis, B. (1979). Coach effectiveness training. A cognitive behavioral approach to enhancing relationship skills in youth sports coaches. *Journal of Sport Psychology*, 1, 59-75.
- Starkes, J. L. (1993). Motor experts: Opening thoughts. En J. L. Starkes y F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 3-16). Amsterdam: Elsevier.

- Starkes, J. L., Cullen, J. D. y MacMahon, C. (2004). A model of skill acquisition and retention of perceptual-motor performance. En A. M. Williamns y N. J. Hodges (Eds.). *Skill acquisition in sport: Research theory and practice* (pp. 259-281). London: Routledge.
- Starkes, J. L., Helsen, W., y Jack, R. (2001). Expert performance in sports and dance (pp. 174-201). En R. N. Singer, H. A. Hausenblas y C. M. Janelle (Eds.). *Handbook of sport psychology* (3rd edition). New York: John Wiley & Sons.
- Stefanie, A. (2011). *Using Video Feedback to Improve Martial-Arts Performance*. Theses and Dissertations. University of South Florida.
- Sternberg, R. y Horvath, J. A. (1995). A prototype of expert teaching. *Educational Researcher*, 24(6), 9-17.
- Szade, D. y Szade, B. (2005). The evaluation of offensive tactical efficiency by a specific volleyball test. *Journal of Humans Kinetics*, 13, 73-86.
- Tabachnick, B. G., y Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Takeuche, T. e Inomata, K. (2009). Visual search strategies and decisión making in baseball batting. *Perceptual and Motor Skill*, 108, 971-980.
- Tallir, I., Musch, E., Lanoo, K., y Van de Voorde, J. (2003). Validation of video-based instruments for the assessment of game performance in handball and soccer. En R. Light, K. Swabey y R. Brooker (Eds.). *2nd International Conference: Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (pp. 108-113). Melbourne: University of Melbourne.
- Tallir, I., Musch, E., Valcke, M., y Lenoir, M. (2005). Effects of two instructional approaches for basketball on decision-making and recognition ability. *International Journal of Sport Psychology*, 36, 107-126.
- Tejero-González, C. M., Castro-Morera, M., y Balsalobre-Fernández, C. (2012). Importancia del tamaño del efecto. Una ejemplificación estadística con medidas de condición física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias del Deporte*, 12(48), 715-727.

- Tenenbaum, G. (2003). Expert athletes: an integrated approach to decision making. En J. L. Starkes y K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 191-218). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tenenbaum, G. (2004). Decision Making in sport. En C. Spielber (Ed.) *Encyclopedia of Applied Psychology, Volume 1*. (pp. 575-584). Amsterdam: Elsevier Academic Press.
- Tenenbaum, G., Yuval, R., Elbaz, G., Bar-Eli, M., y Weinberg, R. (1993). The relationship between cognitive characteristics and decision making. *Canadian Journal of Applied Physiology, 18*(1), 48-62.
- Thomas, K. T. (1994). The development of sport expertise: From Leeds to MVP legend. *Quest, 46*, 211-222.
- Thomas, J. R., French, K. E., y Humphries, C. A. (1986). Knowledge development and sport performance: Directions for motor behaviour research. *Journal of Sport Psychology, 8*, 259-272.
- Thomas, K. T., y Thomas, J. R. (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *International Journal of Sport Psychology, 25*, 295-315.
- Tinning, R. (1987). Beyond the development of a utilitarian teaching perspective: an Australian case study of action research in teacher preparation. En Barrette, G. T., Feingold, R. S., Rees, C. R., y Piéron, M. (Eds.), *Myths, Models and Methods in Sport Pedagogy* (pp. 113-122). Champaign IL: Human Kinetics.
- Torrano, F. y González-Torres, M. C. (2004). Self-regulated learning: current and future directions. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 2*(1), 1-34.
- Travassos, B., Araújo, D., Davids, K., O'Hara, K., Leitão, J., y Cortinhas, A. (2013). Expertise effects on decision-making in sport are constrained by requisite response behaviours – A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise, 14*, 211-219.
- Travassos, B., Araújo, D., Davids, K., Vilar, L., Esteves, y Correia, V. (2012). Informational constraints shape emergent functional behaviours during

- performance of interceptive actions in team sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 216-223.
- Turner, A. P. y Martinek, T. J. (1992). A comparative analysis of two models for teaching games (technique approach and game-centered (tactical focus) approach). *International Journal of Physical Education*, 29, 15-31.
- Turner, A. P. y Martinek, T. J. (1995). Teaching for understanding: a model for improving decision making during game play. *Quest*, 47(1), 44-63.
- Turvey, M. T. y Shaw, R. E. (1995). Toward an ecological physics and a physical psychology. In R. L. Solso, y D. W. Massaro (Eds.), *The science of the mind: 2001 and beyond* (pp. 144-169). New York: Oxford University Press.
- Ureña, A. (1998). *Incidencia de la función ofensiva sobre el rendimiento de la recepción del saque en voleibol*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williamns, M., Mazyn, L., y Philippaerts, R. M. (2007). The Effects of Task Constraints on Visual Search Behavior and Decision-Making Skill in Youth Soccer Players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 147-169.
- Valera, A., Sánchez, J., Marín, F., y Velandrino, A. P. (2001). Potencia estadística de la revista de psicología general y aplicada. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 51(2), 233-246.
- Van Wieringen, P. C. W., Emmen, H. H., Bootsma, R. J., Hoogesteger, M., y Whiting, H. T. A. (1989). The effect of video-feedback on the learning of the tennis service by intermediate players. *Journal of Sport Science*, 7(2), 153-162.
- Vänttinen, T., Blomqvist, M., Luhtanen, P, y Häkkinen, K. (2010). Effects of age and soccer expertise on general tests of perceptual and motor performance among adolescent soccer players. *Perceptual Motor and Skill*, 110, 675-692.
- Vincet, W. J. (2005). *Statistics in Kinesiology* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vicente, K. (2003). Beyond the lens model and direct perception: Toward a broader ecological psychology. *Ecological Psychology*, 15, 241-267.

- Viciano, J. (1996). *Evolución del conocimiento práctico de los profesores de educación física en un programa de formación permanente colaborativo*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, Departamento de Educación Física y Deportiva.
- Vickers, J. N. (2003) Decision training: An innovative approach to coaching. Canadian Journal for women Coaches Online. Extraído el 10 de julio de 2012, de www.coach.ca/women/e/journal/.
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, Cognition, and Decision Training. The Quiet Eye in Action*. Human Kinetics.
- Vickers, J. N., Livingston, L. F., Umeris-Bohnert, S., y Holden, D. (1999). Decision training: The effects of complex instruction, variable practice and reduced delayed feedback the acquisition and transfer of a motor skill. *Journal of Sport Science*, 17, 357-367.
- Vickers, J. N., Reeves, M.A., Chambers, K. L. y Martell, S. (2004) Decision training. Cognitive strategies for enhancing motor performance. En A. M. Willimas y N. J. Hodges (Eds.). *Skill acquisition in sport: research, theory and practice* (pp. 103-120). London: Routledge Taylor & Francis.
- Ward, P., Suss, J., Eccles, D. W., Williams, A. M., y Harris, K. R. (2011). Skill-based differences in option generation in a complex task: a verbal protocol analysis. *Cognitive Processing*, 12(3), 289-300.
- Ward, P. y Williams, M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25, 93-111.
- Warren, W. H. y Fajen, B. (2004). Behavioral dynamics of human locomotion. *Ecological Psychology*, 16, 61-66.
- Webb, L. (2003). Implementation of net/wall games in an American urban middle school: reflection on practice. En R. Light, K. Swabey y R. Brooker (eds.). *2nd International Conference: Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (128-138). Melbourne: University of Melbourne.

- Weishoff P (2002). *Attacking*. En The Volleyball Coaching Bible. D. Shondell, Cecile R. (Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wendt, J. y Bain, L. (1989). Concerns of preservice and inservice physical educators. *Journal of Teaching in Physical Education*, 8, 177-180.
- Williams, M., Davids, K., Burwitz, L. y Williams, J. (1993). Cognitive knowledge and soccer performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 579-593.
- Williams, A. M., Davids, K., y Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E & FN Spon.
- Williams, A. M., Ford, P. R., Eccles, D. W., y Ward, P. (2011). Perceptual-cognitive expertise in sport and its acquisition: Implications for applied cognitive psychology. *Applied Cognitive Psychology*, 25(3), 432-442.
- Williams, A. M., Ward, P., Knowles, J. M., y Smeeton, N. J. (2002). Anticipation skill in a realworld task: Measurement, training, and transfer in tennis. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8, 259-270.
- Wilmore, J. H. y Costill, D. L. (1999). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Yiannis, L., Panagiotis, K., Ioannis, A., y Alkinoi, K. (2004). A comparative study of the effectiveness of Greek national men's volleyball team with internationally top-ranked teams. *International Journal of Volleyball Research*, 7(1), 4-9.
- Zetou, E. y Tsigilis, N. (2007). Does effectiveness of skill in Complex I predict win in men's olympic volleyball games? *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(4), 1-9.
- Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A., y Komninakidou, A. (2006). Playing characteristics of men's Olympic Volleyball teams in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6, 172-177.
- Zimmerman, B. (1993). Características en el contraataque (bloqueo, defensa, ataque) en el contexto del alto nivel internacional. *Internacional Volley Tech*, 1, 6-11.

10. ANEXOS



ANEXO 1. Análisis de homogeneidad de varianza



HOMOGENEIDAD DE VARIANZA PARA TODAS LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

En este apartado incorporamos los resultados obtenidos en el cálculo de la homogeneidad de varianza de todas las variables y subvariables de nuestro estudio, al aplicar el estadístico de Levene basado en la media.

Tabla 17. Prueba de homogeneidad de varianza en función del grupo para las sub-variables de la Representación de Problemas.

Variables	Estadístico de Levene*	gl1	gl2	Sig.
<u>Contenido conceptual</u>				
Total de conceptos	.839	1	6	.395
Total de finalidades	.824	1	6	.399
Variedad finalidades	2.455	1	6	.168
Total de condiciones	1.674	1	6	.243
Variedad condiciones	.064	1	6	.808
Total de acciones	3.896	1	6	.096
Variedad de acciones	.214	1	6	.660
Total de regulatorios	1.568	1	6	.257
Total de do	(a)			
Total reactivos	(a)			
<u>Sofisticación conceptual</u>				
<u>Jerarquías de finalidades</u>				
0-Habilidad – ellos mismos	.025	1	6	.879
1-Compañeros – ellos mismos	(b)			
2-Oponente – ellos mismos	.949	1	6	.368
3-Atributos de victoria	.000	1	6	1.00
<u>Calidad de condiciones</u>				
0-Débil / inapropiado	(b)			
1-Apropiado sin matices	13.364	1	6	.011
2-Apropiado 1 matiz	3.200	1	6	.124
3-Apropiado 2 o más matices	2.233	1	6	.186
<u>Calidad de acciones</u>				
0-Débil / inapropiado	(b)			
1-Apropiado sin matices	.000	1	6	1.00
2-Apropiado 1 matiz	.000	1	6	1.00
3-Apropiado 2 o más matices	2.793	1	6	.146
<u>Estructura conceptual</u>				
Simple	.904	1	6	.379
Doble	6.00	1	6	.050
Triple	.000	1	6	1.000
Nº conexiones	1.299	1	6	.298

Valores en el Pre-Test

*Basándose en la media

(a) No se dispone de suficientes pares de valores de dispersión por nivel único para calcular el estadístico de Levené.

(b) El valor es una constante para uno de los dos grupos y se ha desestimado.

Tabla 18. Prueba de homogeneidad de varianza en función del grupo para las sub-variables de la Planificación de Estrategias.

VARIABLES	Estadístico de Levene*	gl1	gl2	Sig.
<u>Contenido conceptual</u>				
Total de conceptos	2.690	1	6	.152
Total de finalidades	.071	1	6	.798
Variedad finalidades	1.000	1	6	.356
Total de condiciones	3.597	1	6	.107
Variedad condiciones	3.488	1	6	.111
Total de acciones	(a)			
Variedad de acciones	(a)			
Total de regulatorios	.143	1	6	.718
Total de do	(b)			
Total reactivos	3.600	1	6	.107
<u>Sofisticación conceptual</u>				
<u>Jerarquías de finalidades</u>				
0-Habilidad – ellos mismos	.261	1	6	.628
1-Compañeros – ellos mismos	(a)			
2-Oponente – ellos mismos	1.421	1	6	.278
3-Atributos de victoria	5.731	1	6	.054
<u>Calidad de condiciones</u>				
0-Débil / inapropiado	(b)			
1-Apropiado sin matices	(a)			
2-Apropiado 1 matiz	.261	1	6	.628
3-Apropiado 2 o más matices	1.901	1	6	.217
<u>Calidad de acciones</u>				
0-Débil / inapropiado	(b)			
1-Apropiado sin matices	(b)			
2-Apropiado 1 matiz	(a)			
3-Apropiado 2 o más matices	(b)			
<u>Estructura conceptual</u>				
Simple	.229	1	6	.649
Doble	.128	1	6	.733
Triple	(b)			
Nº conexiones	2.965	1	6	.136

Valores en el Pre-Test

*Basándose en la media

(a) No se dispone de suficientes pares de valores de dispersión por nivel único para calcular el estadístico de Levené.

(b) El valor es una constante para uno de los dos grupos y se ha desestimado.

Tabla 19. Prueba de homogeneidad de varianza en función del grupo para la variable Toma de Decisiones.

Variable	Estadístico de Levene*	gl1	gl2	Sig.
Toma de Decisiones	2.210	1	6	.188

Valores en el Pre-Test
*Basándose en la media

Tabla 20. Prueba de homogeneidad de varianza en función del grupo para la variable Rendimiento en la acción de ataque

Variable	Estadístico de Levene*	gl1	gl2	Sig.
Rendimiento	.855	1	6	.391

ANEXO 2. Análisis de normalidad de variables



NORMALIDAD DE TODAS LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

En este anexo incorporamos los resultados obtenidos en el cálculo de normalidad de todas las variables y subvariables de nuestro estudio, al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk.

Tabla 21. Prueba de normalidad para las subvariables de Representación de Problemas.

Variables	Shapiro-Wilk - PRE TEST			Shapiro-Wilk - POST TEST		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
<i>Contenido conceptual</i>						
Total de conceptos	.975	8	.933	.954	8	.749
Total de finalidades	.974	8	.926	.947	8	.681
Variedad finalidades	.826	8	.054	.827	8	.056
Total de condiciones	.854	8	.104	.957	8	.785
Variedad condiciones	.871	8	.156	.879	8	.183
Total de acciones	.636	8	<.001	.761	8	.011
Variedad de acciones	.733	8	.005	.816	8	.043
Total de regulatorios	.824	8	.051	.853	8	.102
Total de do	.418	8	<.001	.418	8	<.001
Total reactivos	.418	8	<.001	(a)		
<i>Sofisticación conceptual</i>						
<i>Jerarquías de finalidades</i>						
0-Habilidad - ellos mismos	.885	8	.210	.922	8	.450
1-Compañeros - ellos mismos	(a)			(a)		
2-Oponente - ellos mismos	.794	8	.025	.981	8	.966
3-Atributos de victoria	.566	8	<.001	(a)		
<i>Calidad de condiciones</i>						
0-Débil / inapropiado	(a)			(a)		
1-Apropiado sin matices	.724	8	.004	.418	8	<.001
2-Apropiado 1 matiz	.851	8	.098	.869	8	.146
3-Apropiado 2 o más matices	.865	8	.136	.940	8	.613
<i>Calidad de acciones</i>						
0-Débil / inapropiado	(a)			(a)		
1-Apropiado sin matices	.566	8	<.001	.418	8	<.001
2-Apropiado 1 matiz	.566	8	<.001	.877	8	.178
3-Apropiado 2 o más matices	.585	8	<.001	.418	8	<.001
<i>Estructura conceptual</i>						
Simple	.957	8	.786	.908	8	.339
Doble	.901	8	.293	.924	8	.467
Triple	.566	8	<.001	.808	8	.035
Número de conexiones	.889	8	.230	.986	8	.987

(a)La variable es constante y se ha desestimado su cálculo.

Tabla 22. Prueba de normalidad para las subvariables de Planificación de Estrategias.

Variables	Shapiro-Wilk - PRE TEST			Shapiro-Wilk - POST TEST		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
<i>Contenido conceptual</i>						
Total de conceptos	.926	8	.478	.846	8	.087
Total de finalidades	.928	8	.496	.972	8	.917
Variedad finalidades	.906	8	.324	.917	8	.408
Total de condiciones	.766	8	.012	.925	8	.473
Variedad condiciones	.757	8	.010	.883	8	.202
Total de acciones	.418	8	<.001	.827	8	.056
Variedad de acciones	.418	8	<.001	.641	8	<.001
Total de regulatorios	.838	8	.072	.935	8	.566
Total de do	(a)			.418	8	<.001
Total reactivos	.568	8	<.001	(a)		
<i>Sofisticación conceptual</i>						
<i>Jerarquías de finalidades</i>						
0-Habilidad - ellos mismos	.923	8	.458	.871	8	.156
1-Compañeros - ellos mismos	.418	8	<.001	(a)		
2-Oponente - ellos mismos	.768	8	.013	.852	8	.099
3-Atributos de victoria	.579	8	<.001	.566	8	<.001
<i>Calidad de condiciones</i>						
0-Débil / inapropiado	(a)			(a)		
1-Apropiado sin matices	.418	8	<.001	(a)		
2-Apropiado 1 matiz	.660	8	.001	.875	8	.169
3-Apropiado 2 o más matices	.748	8	.008	.896	8	.263
<i>Calidad de acciones</i>						
0-Débil / inapropiado	(a)			(a)		
1-Apropiado sin matices	(a)			(a)		
2-Apropiado 1 matiz	.418	8	<.001	.665	8	.001
3-Apropiado 2 o más matices	(a)			.566	8	<.001
<i>Estructura conceptual</i>						
Simple	.930	8	.520	.881	8	.193
Doble	.874	8	.166	.890	8	.234
Triple	(a)			.753	8	.009
Número de conexiones	.812	8	.038	.870	8	.151

(a)La variable es constante y se ha desestimado su cálculo.

Tabla 23. Prueba de normalidad para la variable Toma de Decisiones

Variable	Shapiro-Wilk - PRE TEST			Shapiro-Wilk - POST TEST			Shapiro-Wilk - RETENCIÓN		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Toma de Decisiones	.904	8	.314	.967	8	.872	.915	8	.391

Tabla 24. Prueba de normalidad para la variable Rendimiento

Variable	Shapiro-Wilk - PRE TEST			Shapiro-Wilk - POST TEST			Shapiro-Wilk - RETENCIÓN		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Rendimiento	.959	8	.797	.849	8	.094	.933	8	.543

