



**TRABAJO FIN DE GRADO – REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA:**

**ANÁLISIS TÁCTICO DE LA
ANTICIPACIÓN EN EL TENIS**

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

CURSO ACADÉMICO 2014-2015

JORDI MOLINA ANDREU

TUTOR ACADÉMICO: MIGUEL CRESPO CELDA

ÍNDICE:

1-CONTEXTUALIZACIÓN	3 - 4
2-PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN	5
3-RESULTADOS	6 - 7
4-DISCUSIÓN	8 - 13
5-CONCLUSIONES	12 - 13
5.1- PROPUESTA METODOLÓGICA	13 - 16
6-BIBLIOGRAFÍA	17 - 19



CONTEXTUALIZACIÓN

La definición de tenis según la RAE, es la siguiente, es un juego practicado por dos personas o dos parejas, que se lanzan alternativamente una pelota, utilizando raquetas, por encima de una red, con el propósito de que la otra parte no acierte a devolverla, se caracteriza por tener varias habilidades específicas de las que depende la consecución del éxito en el resultado, estas son técnicas, tácticas, físicas y psicológicas (Unierzyski y Crespo, 2007).

Estas habilidades principales engloban otros aspectos de los que también depende el éxito deportivo, por ejemplo, el aspecto físico está formado por las cuatro cualidades básicas del deporte, la resistencia, la fuerza, la velocidad y la movilidad articular. Aunque también se entrenan otras cualidades, como las coordinativas, entre las que se incluyen la orientación, el equilibrio o cualidades perceptivas, que permiten al jugador reaccionar adecuadamente ante un bote extraño de la pelota o ante un golpe inesperado del contrario (Castillo, 2002), esto afecta directamente a la anticipación, es decir, el jugador debe tomar constantemente decisiones basándose en la información presentada aunque sea parcial, para conseguir un resultado satisfactorio sobre las acciones que ocurren durante el juego. Estas decisiones están condicionadas principalmente por la capacidad de percibir el entorno deportivo, y para mejorar los resultados en este ámbito es vital el trabajo de anticipación en el juego (Del Campo, 2008).

Actualmente las cualidades físicas vistas anteriormente entre los tenistas están muy igualadas, esto afecta en que si se desea conseguir mejorar el rendimiento sobre los demás tenistas, será necesario destacar en habilidades que puedan marcar la diferencia y den la opción de conseguir la victoria, ya que los detalles son los que marcan las diferencias entre éxito y fracaso en la élite.

Por ejemplo, en el saque de tenis, el sacador tiene una ventaja estratégica que le permite atacar desde el primer golpeo en cada disputa de los puntos, ya que se consiguen altas velocidades, cómo vemos en el actual récord de un saque de tenis, conseguido por Samuel Groth, tenista australiano, a 263 Km/h (ATP, 2012), y para poder responder con efectividad a cualquier saque de tenis, es fundamental realizar una correcta predicción táctica de la dirección, velocidad y efecto del golpeo para la ejecución de una respuesta motora adecuada, preferiblemente antes del contacto de la raqueta con la pelota (Moreno, Avila, Reina y Luis del Campo, 2006). Existen varios indicios que pueden indicarnos la dirección que tomará, estos son denominados por los investigadores como pre-índices.

Después de observar detenidamente las características principales del tenis, se llega a la conclusión de que para conseguir éxito y un rendimiento óptimo sobre los resultados, hay que destacar en aspectos a priori no tan importantes, pero que son los que llegan a marcar las diferencias en la élite, en esta revisión nos centraremos en la anticipación, que como podemos ver en la publicación de la revista USA Today Sports (2005), en la que se muestran las 10 cosas más difíciles de hacer en el deporte, observamos que 3 de las 10 cosas en esta lista tienen que ver con la anticipación en el deporte: 1º, golpeo con bate de béisbol, 5º devolver saque de tenis y 9º parar un penalti en fútbol, estos datos nos indican que es una habilidad difícil de ejecutar y fundamental a la hora de jugar.

Una vez observado la importancia de la anticipación en el tenis, es necesario entender cómo funciona. El factor tiempo en la anticipación es un elemento determinante, y en el tenis hay situaciones de reacción en las que el tiempo disponible para actuar es insuficiente para realizar una acción eficaz y el tenista se ve obligado a actuar o predisponerse a actuar previamente a la aparición del estímulo. La eficacia de la acción no sólo depende de la destreza del sujeto que reacciona sino de un carácter espacio-temporal que determinará la posibilidad o imposibilidad

física de su intervención. Muchas veces la única opción de los deportistas ante estas situaciones es actuar antes de que se culmine la acción, ganar tiempo para lograr realizar un gesto completo y eficaz (Moreno, Oña y Martínez, 1998). El estudio de la anticipación en el deporte se centra en variables tales como, número de fijaciones visuales, tiempo de fijación visual, localización fijación visual, tiempo de reacción visual y tiempo de movimiento, estas son modificables y entrenables por lo que la experiencia y la práctica de los deportistas ayudan a su mejora (Moreno, del Campo, Reina, Ávila y Sabido, 2003).

El proceso de anticipación en el tenista, hace uso del modelo de Comportamiento Motor llamado de Procesamiento de la información (Schmidt, 2003; Schmidt y Lee, 2005), el cual defiende una participación activa del ser humano en la construcción de sus propios aprendizajes y conductas. Este modelo explica el comportamiento humano como un sistema procesador de información, donde el funcionamiento comienza con la llegada de varios estímulos o entradas (inputs) de información a uno o más órganos sensoriales y a partir de ahí comienza su procesamiento y termina con la emisión de una respuesta motora o salida (output). Un esquema del modelo es:

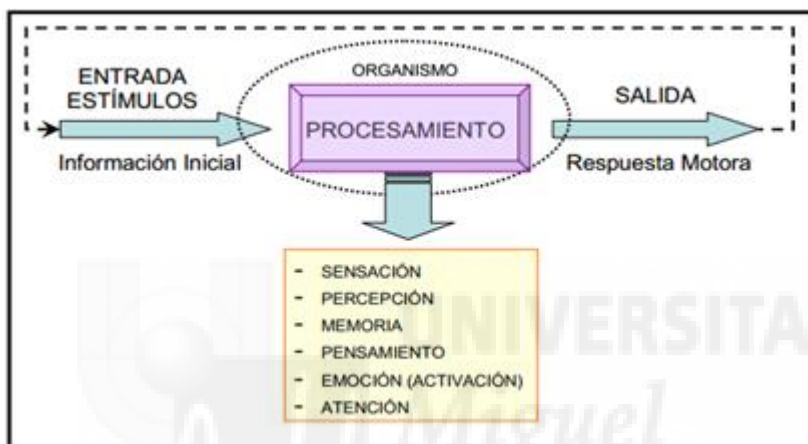


Figura 1.1- Esquema general del comportamiento según modelo de la información (Tomado con modificaciones formales de Oña, 1994: p17)

El control en la administración de la información por parte de los tenistas, se consigue generando en laboratorio un entorno deportivo simulado gracias a las nuevas tecnologías y a los sistemas computarizados lo que ayuda a simular situaciones reales de juego. Gran parte de los trabajos desarrollados en torno a este tópico de investigación subrayan que los deportistas experimentados poseen habilidades visuales superiores que los deportistas noveles, en especial en los elementos relacionados con los elementos lógicos del sistema visual, además de incidir en que las habilidades visuales pueden ser mejoradas con el entrenamiento, lo que ayuda a determinar que la mejora de la anticipación solo puede darse con el entrenamiento y la experiencia, no es algo innato que aparezca en nuestro organismo, aunque como en todas las habilidades habrá deportistas más capaces que otros.

Hab. Visual	Agudeza visual estática	Agudeza visual dinámica	Motilidad ocular intrínseca	Motilidad ocular extrínseca	Campo visual	Visión binocular	Tiempo reacción visual	Coordinac. oculo-motriz	Sensibilid. al contraste	Visualización
Bádminton	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5
Baloncesto	3	4	5	3	5	5	5	5	3	5
Balonmano	3	5	5	3	5	5	5	5	4	5
Béisbol (lanzar)	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Béisbol (recibir)	3	2	3	3	5	3	1	4	3	5
Frontón	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5
Fútbol	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Jockey	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Tenis de Mesa	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5
Tenis	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiro de precisión	5	1	1	5	2	2	3	5	2	5
Tiro al plato	3	5	4	4	4	5	5	5	5	5
Voleibol	3	4	5	4	5	4	4	5	4	5

1 = Poco importante ; 5 = Muy importante

Figura 1.2- Importancia de las habilidades visuales en diferentes deportes (Tomado con modificaciones formales de Plou, 1995)

PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN

El proceso se ha llevado a cabo durante el periodo comprendido entre febrero y mayo de 2015. Este estudio ha seguido las directrices de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses) (Urrútia y Bonfill, 2010).

La búsqueda de estudios se centró en bases de datos conocidas y validadas, cómo son PubMed, Google Academic, Tandfonline...

Para acotar los resultados se utilizaron las palabras clave “tennis anticipation” o “anticipation on tennis”, los resultados obtenidos fueron muchos, pero se procedió a acotar la búsqueda a artículos que contuvieran las palabras clave en el título y se rebajó considerablemente la cifra.

Los criterios de inclusión que se escogieron para la elección de los artículos que posteriormente pasarían a ser revisados se han basado en:

- 1.- Referencia a la anticipación solo en el tenis.
- 2.- Inclusión de experimentos prácticos, ya sea en campo o laboratorio que apoyen el objetivo del estudio.
- 3.- Publicados después del 2000.
- 4.- Artículos de habla inglesa.

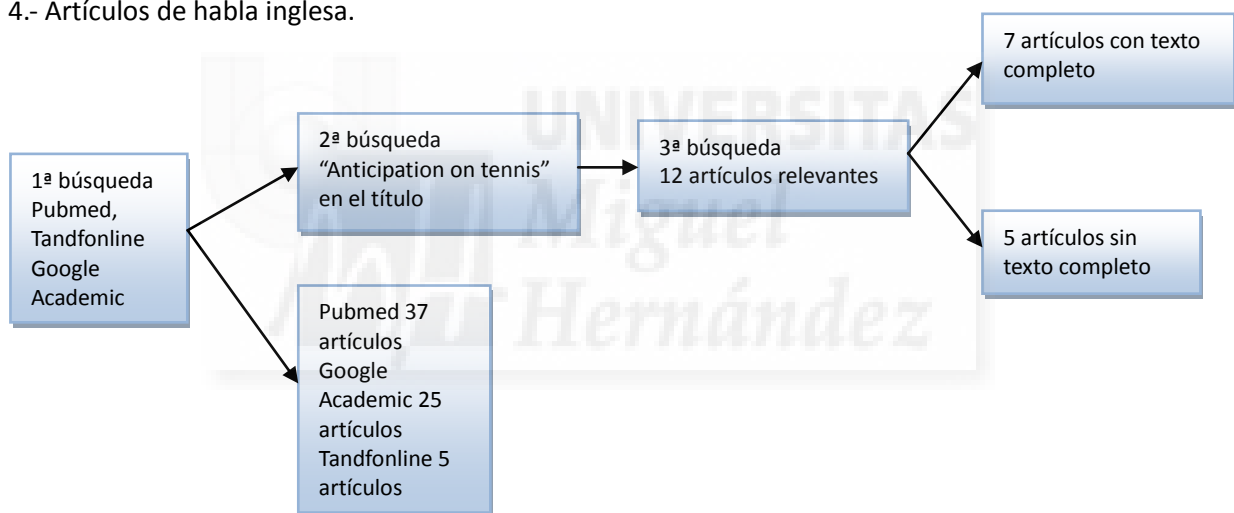


Figura 2 – Diagrama del proceso de selección de artículos

La primera revisión en las bases de datos, mostró varios estudios de los cuales se descartaron como anteriormente se ha citado los que eran anteriores al 2000, y se procedió al análisis de los restantes, en los que se utilizó un cerco para descartar los que no aportaban lo que se buscaba en la revisión (Figura 2), ya que no iban enfocados a la temática de la anticipación en sí misma. Tras la criba y el análisis de los abstracts, se eligieron 12 artículos relevantes y útiles para su revisión, pero a la hora de encontrar los textos completos, se encontró la dificultad de que varios de ellos no tenían acceso al texto completo por lo que también se tuvieron que descartar, después de esto se seleccionaron 7 artículos, aunque en algunos de estos habían varios estudios dentro del mismo, lo que ayudaría a sacar más conclusiones.

3. RESULTADOS

Estudio	Edad (años)	Muestra (grupos)	Experiencia	Presentación información
Williams, Ward Smeeton, Allen 2002	21,7± 1,5	n=24	Nóveles	Jugador real en campo de tenis
Shim, Charlton Chow, Chae, 2005	18-35 20-34	n=13 n=12	Expertos Nóveles	Dif. métodos en la pista de tenis
Shim, Charlton Chow, Chae, 2005	Universitarios	n=10	Expertos	Dif. métodos en la pista de tenis
Huys, Cañal-Bruland Hageman, Beek, Smeeton, Williams, 2009	21,4± 2,5 21,5± 2,7	n=17 n=15	Nóveles (+2años) Más hab. Menos habilidosos	Figura simulada en ordenador
Huys, Cañal-Bruland Hageman, Beek, Smeeton, Williams, 2009	20,5± 2,6 18,9± 1,4	n=15 n=17	Nóveles (+2años) Más hab. Menos habilidosos	Figura simulada en ordenador
Rowe, Horswill Kronvall, Poulter Mckenna, 2009	22,26± 5,24 24,67± 9,47	n=62 n=18	Sin experiencia Expertos (ITF mín.)	Grabaciones de video
Ida, Fukuhara Sawada, Ishii, 2011	27,1± 7,1 21,1± 2,1	n=8 n=8	Sin experiencia (12±10 veces) Con experiencia (+3 años)	Figuras simuladas en ordenador
Triolet, Benguigui Le Runigo, 2012	25± 2.45	n=10	Nivel ATP	Visionado partidos reales
Smeeton, Huys Jacobs, 2013	16,7 ± 7,7	n= 30	Poca o ninguna experiencia	Figuras simuladas en ordenador
Smeeton, Huys Jacobs, 2013	21± 2,4	n=22	Poca o ninguna experiencia	Figuras simuladas en ordenador
Smeeton, Huys Jacobs, 2013	19,5± 1,1	n=38	Poca o ninguna experiencia	Figuras simuladas en ordenador

Tabla 1- Datos estadísticos

Estudio	Método	Contenido	Fases	Resultados
Williams A. et al, 2002	En la pista, tenista saca, restador intenta anticipar a qué lado va dirigido el saque.	Tres grupos - 1-Instrucción técnica 2-Percepción y acción 3-Sólo percepción	Pre-test. División en grupos Sesiones de entrenamiento Pos-test	Los dos grupos de percepción disminuyeron el tiempo de respuesta. Ins. técnica apenas redujo los tiempos. La precisión de respuesta, apenas varió en los tres grupos. Grupos de percepción obtuvieron resp. similares.
Shim J. et al, 2005	En la pista, información se presenta en vivo, 2D y con puntos de luz.	Restador con gafas de oclusión en momento del golpeo, intentará anticipar la dirección de la pelota.	5 de prueba de cada método Test de 60 golpes.	Los mejores resultados método en vivo, expertos significativamente mejores que nóveles Cuanta más información, nóveles peor, expertos mejor.
Shim J. et al, 2005	Pista de tenis, inf. se presenta tenista en vivo y máquina de lanz.	Restadores deben devolver la bola enviada por el tenista o la máquina. Se calcula con acelerómetros, el tiempo de inicio de mov. de la raqueta.	Test con 30 ensayos.	Inf. de tenista real, el mov. de anticipación era un 25% más rápido. Más información, más rápido era el mov. de anticipación.

Huys R. et al, 2009	Grabación 6 condiciones, control, y las restantes ocultando dif. zonas del cuerpo	Presentación en video hasta momento del golpeo, elegir lado.	10 ejemplos Test	Más habilidosos, mejores resultados de anticipación. Baja anticipación ante oclusión del brazo y raqueta. Afecta más a los hab.
Huys R. et al, 2009	Grabación 6 condiciones, control, y las restantes <u>neutralizando</u> dif. zonas del cuerpo	Presentación en video hasta momento del golpeo, elegir lado.	10 ejemplos Test	Más habilidosos, mejores resultados de anticipación Poco hab. no experimentaron cambios significativos entre oclusión y neutralización Hábiles peores resultados en oclusión, de tronco, piernas y brazo ejecutor
R.Rowe et al, 2009	Grabación tiros personas reales, presentación en video	16 categorías de tiro 5 momentos de oclusión - 120ms, -80ms, -40ms, contacto bola, +40ms	Fase de prueba, 8 lanz. Fase final, visionado y completar test	Exp. más precisos en la predicción. Lanz. engañando reducen ant. ambos grupos Non-disguise, expertos mejora de -80 a -40; noveles mejora de -40 a momento contacto raqueta. Importancia entrenamiento "disguise", engañando rival.
Ida. H. et al, 2011	Grabación tenista, presentación en proyector.	3 rep de 9 golpes(hasta contacto con la pelota), de los cuales: 4 con modulaciones antebrazo, 4 con modulaciones del codo y 1 de control Sujetos debían analizar, velocidad, dirección y efecto de la pelota.	Sesión preliminar Sesiones principales	Hay relación significativa ente movimiento del lanzador y la anticipación del receptor. Expertos se anticiparon ante las situaciones de antebrazo y codo modulados. Los noveles no fueron susceptibles a estos cambios
Triolet C. et al, 2012	Visionado partidos reales ATP	Analizar tiempo de reacción entre el momento del golpeo y el movimiento del oponente	Analizar 3000 golpes, 1000 en cada superficie.	160ms o más inicio mov, 100% acierto, <u>reacción</u> A partir de 140ms o menos, aparece <u>anticipación</u> . 60ms o menos, 100% anticipación. Entre el 6,14 y 13,42% de tiros en tenis. Importancia de la información táctica en ant.
J.Smeeton et al, 2013	Muñecos de palos con visión total del movimiento	Tres grupos 1-Práctica con visión total del rival 2-Práctica, neutralizando dif. zonas del rival 3-Sin entrenamiento	Pre-Test Fase adquisición Pos-Test	Solo el grupo 1 obtuvo más anticipación. Determinadas regiones dan más inf.
J.Smeeton et al, 2013	Muñeco con neutralización regiones	2 grupos 1-Neutralización brazo ejecutor 2-Neutralización todo el cuerpo menos brazo ejecutor	Pre-Test Fase adquisición Pos-test	Ambos grupos, gran aprendizaje anticipación Más beneficioso entrenamiento neutralizando brazo ejecutor
J.Smeeton et al, 2013	Muñeco con oclusión de regiones	2 grupos 1-Oclusión brazo ejecutor 2-Oclusión todo el cuerpo menos brazo ejecutor	Pre-Test Fase adquisición Pos-test	Solo grupo 1 obtuvo mejoras, grupo 2 no obtuvo cambios. Neutralización más beneficios que oclusión.

Tabla 2 – Datos relacionados con el programa y resultados

4- DISCUSIÓN

En la actualidad, la anticipación en el tenis es un tema muy importante, el cual, cada vez se intenta entender mejor como funciona y cómo se puede mejorar su rendimiento para aumentar el éxito en los resultados de los tenistas. Es una habilidad que si se desarrolla correctamente puede llegar a marcar diferencias entre el éxito o el fracaso, cómo evidencian los resultados extraídos de varios estudios analizados (Shim et al, 2005; Huys et al, 2009; Rowe et al, 2009) donde se muestra que la diferencia de éxito entre expertos y nóveles a nivel de anticipación son significativas, la experiencia y el entrenamiento específico son las claves que ayudan a que los tenistas aumenten sus posibilidades de mejorar en este aspecto.

Esta habilidad al igual que todas las que se conocen hoy en día se puede mejorar, y los investigadores se han centrado en intentar mediante su estudio y análisis ver cómo funciona la anticipación y que metodología es la más eficaz a la hora de entrenar. La anticipación al ser un proceso que aparece durante un espacio de tiempo muy breve, dificulta mucho su análisis y es necesario para poder reproducir dichas situaciones, una tecnología adecuada, como pueden ser: presentación en grabaciones de video, ya sea partidos grabados o figuras creadas por ordenador, utilización de gafas opacas, modificaciones en la pista de juego, electromiógrafos... En todos los artículos revisados aparece alguna de estas técnicas, ya que es necesario que la información recogida en los experimentos sea válida y fiable, y en la anticipación esto requiere de mucha precisión, porque los resultados se mueven en franjas de tiempo muy cortas y una mínima variación de tiempo puede cambiar completamente el resultado del estudio.

En la revisión se han incluido 7 trabajos, de los cuáles los de Smeeton et al, (2013); Huys et al, (2009); Shim et al, (2005); incluyen varios experimentos con una misma metodología pero con distintos objetivos, analizando también estos experimentos la cifra aumenta hasta los 11. Los estudios analizados se centran en varias variables que afectan a la anticipación, intentar encontrar que zonas del cuerpo proporcionan más información táctica a la hora de que el restador decida anticiparse, en que tiempos de reacción se mueve todo el proceso realizado por la acción, que metodología es la más eficaz a la hora de intentar mejorar mediante el entrenamiento...

De los artículos analizados la información que ofrece el de Triolet et al (2012) ayuda a entender cómo funciona el proceso de anticipación y se puede usar cómo base para entender mejor los demás artículos. En este estudio se usó un método de visionado de partidos reales de jugadores ATP que se encontraban dentro del Top Ten, en sus resultados se puede observar en qué momento de reacción se considera que un jugador está anticipándose a la acción del rival, o por el contrario es un movimiento de reacción ante una situación ya iniciada. La respuesta que se obtuvo fue que la anticipación empezaba a actuar cuando el movimiento del restador se localizaba por debajo de los +140ms después del golpe de la pelota, estas situaciones suponen un 13,42 % de las situaciones analizadas en los 3000 golpes analizados.

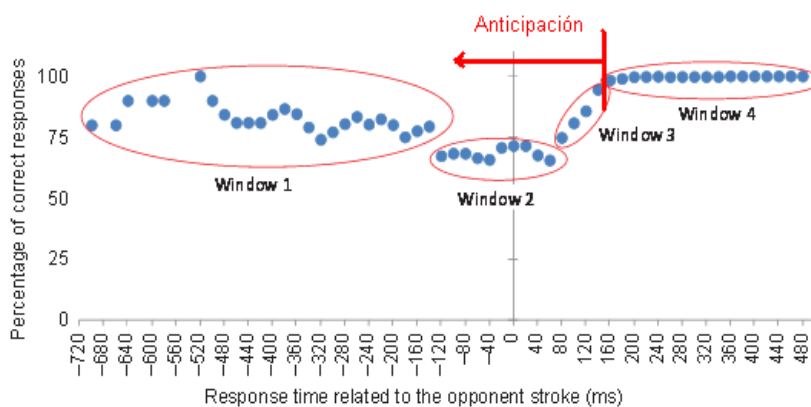


Figura 3.1- Porcentaje de acierto en diferentes tiempos (Triolet, 2012)

Había una diferencia significativa entre las reacciones que empezaban -140ms antes del golpe y entre -120ms y +60ms. La primera situación era mucho más efectiva que la segunda, los investigadores concluyeron que la información táctica recogida sobre el rival en la anticipación es muy importante a la hora de conseguir éxito en la tarea, cuándo el movimiento empezaba antes de los -140ms se basaba completamente en la información táctica que desprendía el oponente y que el sujeto podía analizar y procesar para predecir la respuesta del rival, mientras que en la otra franja los jugadores no conseguían obtener la información táctica necesaria para determinar sobre qué zona se golpeará y debían esperar a conseguir algún pre-índice lo que hacía que la reacción fuera más tardía y por tanto ineficaz.

Como se concluye en el anterior estudio, la información táctica es fundamental a la hora de anticiparse, esta información puede obtenerse de muchas maneras, unas con más efectividad que otras, esto se observa en varios estudios de la revisión, concretamente en dos de ellos (Huys et al, 2009; Smeeton et al, 2013). En el estudio de Huys et al (2009), que consta de dos experimentos, en los cuales la información se presenta mediante figuras de palos simuladas por ordenador que representan a un tenista anteriormente grabado usando marcadores corporales, se usaron seis situaciones para presentar a los participantes, se trataba de ocluir (prueba 1) o neutralizar (prueba 2) diferentes zonas del cuerpo, las seleccionadas fueron: los hombros, caderas, tronco, brazos y piernas y una situación control.

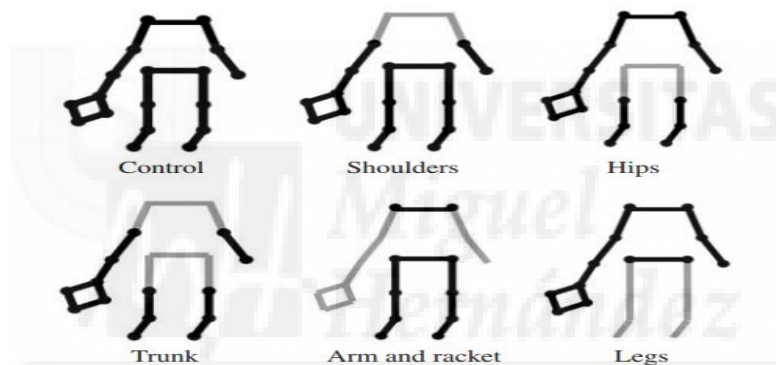


Figura 3.2 - Representación esquemática de las condiciones en los dos test. (Huys, 2009 y Smeeton, 2013)

En las situaciones de oclusión dónde la información táctica del brazo y raqueta no podía ser analizada eran significativamente peores que en las demás situaciones, sin importar el nivel del tenista, es decir, la información que ofrecía el brazo y la raqueta del rival son según los resultados de este estudio lo más importante para anticiparse, lo que no quitaba que la restante información del cuerpo no sea de ayuda, especialmente entre los tenistas expertos que son los que más la utilizan. En cuanto a los resultados de neutralización los porcentajes de acierto fueron más constantes entre las neutralizaciones de diferentes zonas, se concluyó que era igual de importante la información ofrecida por el brazo y la raqueta que la ofrecida por el tronco y las piernas. La oclusión de diferentes zonas tenía más efecto en los resultados que la neutralización, indistintamente de que fueran nóveles o expertos.

Aunque algunas zonas den más información que otras, la visión global del rival ofrece mucha más información al tenista a la hora de observar los pre-índices que ayudan a determinar qué decisión tomar. Los nóveles sólo se centran en una zona concreta y esto dificulta el proceso de adquisición de información necesaria para poder obtener una respuesta adecuada, por lo que los resultados en los nóveles son más imprecisos. Se entiende que la metodología de entrenamiento sea más global que analítica, aumentando así los resultados exitosos. También se usó una metodología similar en el estudio de Smeeton et al (2013) en cuanto a la presentación de la información y las

situaciones es similar al estudio de Huys et al (2009), es decir, oclusión o neutralización de los hombros, caderas, tronco, brazos y piernas y una situación control. Este artículo constaba de tres experimentos, el primero de ellos consistió en observar los resultados obtenidos después de un entrenamiento específico para cada uno de los tres grupos de jugadores nóveles, los entrenamientos usados se basaron en presentar toda la información, neutralizar diferentes zonas del cuerpo y sin entrenamiento. El análisis de los resultados pos-test, donde la información se presentaba con situaciones de neutralización de diferentes regiones, se observó que el grupo que había entrenado observando toda la información táctica disponible del oponente obtuvo mejores resultados que los restantes grupos. Cuando la información que se correspondía a zonas cercanas al brazo ejecutor estaba presente para los participantes aumentaba la precisión en la anticipación. En los experimentos 2 y 3, la metodología fue igual pero sólo constaban de dos grupos, unos a los que se les presentaba el cuerpo entero a excepción del brazo ejecutor, y otros a los que solo se les mostraba el brazo ejecutor, la diferencia entre ambos era la presentación de la información, neutralizada u ocluida. En ambas pruebas hubo un beneficio de la anticipación con los dos métodos de entrenamiento pero cuando se ocluía o neutralizaba el brazo ejecutor en la fase de entrenamiento ese grupo obtenía aún mejores resultados que los grupos en los que se ocluía o neutralizaba el resto del cuerpo, el ocluir o neutralizar la zona del brazo que es dónde los nóveles intentan sacar más información sobre los pre-índices del rival, hace que tengan que fijarse en el resto del cuerpo, dónde se puede encontrar más información sobre la dirección del tiro. En cuanto a la diferencia del entrenamiento entre neutralización y oclusión, aunque los dos produjeron mejoras, estadísticamente el entrenamiento con neutralización era más beneficioso que el de oclusión

En el estudio de Ida et al. (2011), se valoró la diferencia en la anticipación entre los expertos y nóveles ante grabaciones de un jugador al cuál los investigadores modulaban los grados de su codo y antebrazo para observar si los participantes eran sensibles al cambio, debían anticiparse a la dirección de la pelota, la velocidad y su efecto. Los expertos eran más precisos y sensibles a las modificaciones que se producían, mientras que los nóveles apenas respondían ante estas variaciones. El método que se utilizó en el estudio, puede llegar a ser un medidor eficaz para evaluar y detectar a los participantes más habilidosos. La anticipación es una relación funcional entre el sacador y el restador, por lo que los expertos pueden predecir la respuesta a partir de los parámetros cinemáticos de su oponente.

En el estudio de Williams et al. (2002), se pretendía determinar que metodología de entrenamiento era más beneficiosa para mejorar el porcentaje de acierto en anticipación, este experimento constaba de tres grupos, de los cuales, el primero entrenó la percepción y acción en la pista, recibiendo feedback continuo, el segundo grupo entrenó la percepción, pero a la hora de anticiparse en la pista no se les estaba permitido que se desplazaran, tenían que decir verbalmente donde se moverían, y el último grupo era de control, que solo recibía instrucción técnica y no recibía feedback. Los investigadores midieron el tiempo de reacción y el porcentaje de acierto en la predicción de la dirección de la pelota para observar que método de entrenamiento obtenía mejores resultados. Los grupos que entrenaron la percepción-acción, y sólo-percepción aumentaron significativamente sus resultados en cuanto al tiempo de reacción, pero en cuanto al porcentaje de acierto no hubo cambios significativos, lo que se debió a que lo que hace que aumente este parámetro, es el aumento de habilidad y confianza en su juego, la experiencia es la variable que hace que el porcentaje de acierto en la respuesta aumente. Se determinó que ambos grupos de percepción-acción y percepción-solo, eran igual de eficaces para mejorar los tiempos de respuesta ante un saque de tenis, pero que el de percepción acción sería más beneficioso a largo plazo ya que al trabajar la acción en la pista como una situación real, se trabajaban otras variables que pueden ayudar a mejorar otros parámetros relacionados con el aumento del rendimiento en la pista.

La diferencia de experiencia en los tenistas también fue objeto de estudio en el artículo de Shim et al. (2005) dónde se estudió cómo respondían los diferentes participantes, expertos y noveles, ante diferentes métodos (en vivo, grabaciones de vídeo y puntos de luz) de presentar la información del oponente (siguiendo la misma línea que los anteriores estudios analizados), y los expertos son mucho más precisos a la hora de anticiparse que los noveles, y una de las causas era que a más información táctica presentada por el oponente mejores resultados se obtenían, desechando así los puntos de luz cómo un método fiable de trabajo de anticipación. Por el contrario, la vertiente que afirma que los noveles cuanto más información se les presenta peores resultados obtienen, se observó en los resultados del primer experimento, a más información más distracción les causaba y peor precisión tenían. En el segundo experimento solo participaron expertos y aunque la metodología varío, los resultados fueron los mismos, al igual que en gran parte de la literatura revisada, los tenistas expertos pueden anticiparse al rival basándose en la información táctica obtenida previa al golpeo.

En cuanto al entrenamiento de la anticipación el estudio de Rowe et al. (2009), se fijó en conocer como variaban los resultados si el oponente del que es objeto la anticipación intenta esconder sus pre-índices para ofrecer información errónea al rival. Se fijaron 5 momentos del video del lanzamiento del rival donde se producía la oclusión de la imagen. Los expertos obtuvieron porcentajes significativamente mejores que los noveles en todos los instantes en los que se producía la oclusión, indistintamente que fueran lanzamientos normales o intentado esconder sus intenciones. En los dos niveles de experiencia hubo peores resultados concretamente, cuando el video se paraba en los momentos de 40ms antes del contacto de la pelota y justo en el momento del golpeo, debido a que si la imagen llega hasta estos instantes el tenista que golpea ha podido llevar a cabo el proceso de esconder sus intenciones y provocará el fallo del rival.

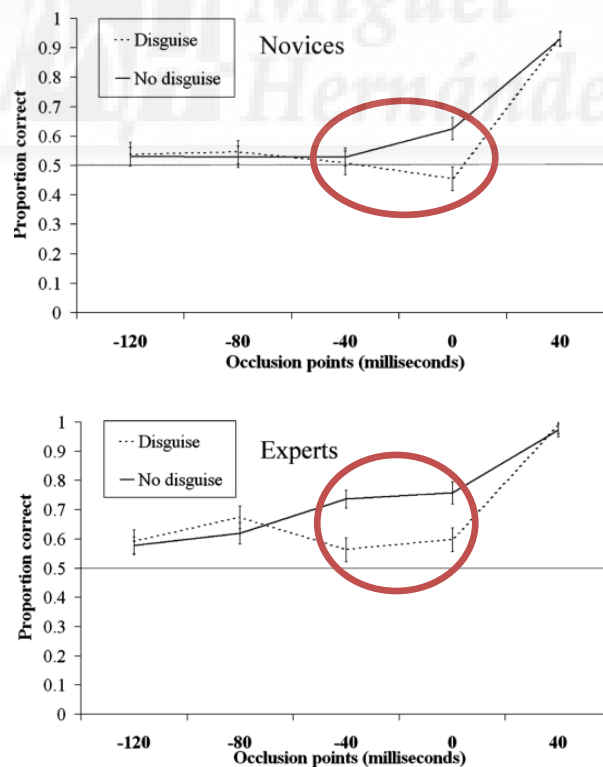


Figura 3.3 – Resultados a los diferentes momentos de oclusión (Rowe, 2009)

Estos resultados fueron claves para recomendar a entrenadores y jugadores, el intentar entrenar los lanzamientos escondiendo pre-índices para evitar que los rivales puedan recoger información que les ayude a anticiparse y además pueda ayudarles a ellos mismos a reconocer que situaciones son las que les están intentando engañar los rivales.

Resumiendo lo que muestra la literatura aquí revisada, la anticipación se basa principalmente en la experiencia del tenista y su capacidad para analizar y procesar la información táctica que ofrece el rival en la preparación del golpeo. Es fundamental que tenga facilidad para almacenar información de situaciones ya vividas que le ayuden en un futuro ante situaciones parecidas. Su entrenamiento puede variar entre la pista y el laboratorio, según la gran mayoría de estudios cuanto más información se presente sobre el rival más fácil es para el tenista anticiparse y que puede entrenarse de diferentes maneras, ya sea en pista o en laboratorio. Lo más importante a la hora de mejorar la anticipación es obtener una visión global de los pre-índices que muestra el rival a la hora del lanzamiento e intentar procesar esta información lo más rápido posible para empezar el movimiento en el sentido adecuado.

CONCLUSIÓN

Tras la revisión bibliográfica, se observa que la anticipación en el tenis es una habilidad que tiene un peso importante en el desarrollo de los partidos de tenis y su resultado final, según Triolet et al., 2012; aparece en un 13,42% de las situaciones de juego.

Hay varios aspectos que se relacionan en cuanto a la anticipación y que se extraen en sus resultados:

- La anticipación es un proceso en el que lo importante es la información táctica recogida sobre el rival, es decir, sus pre-índices, y la efectividad en el resultado depende de cómo se analice esta información, cuando el análisis del rival es global, se obtiene mucho más porcentaje de acierto que con un análisis más analítico.
- Los expertos son muchos más eficaces a la hora de anticiparse que los noveles. Una de las causas es que la anticipación mejora con el entrenamiento y la experiencia, es necesario enfrentarse a situaciones a lo largo de la carrera deportiva que puedan enseñar al tenista cómo responde cada jugador ante los movimientos de su cuerpo.
- Es indiferente la duración del programa de investigación, por muy corto que sea el entrenamiento los beneficios obtenidos con programas específicos de entrenamiento aumentan significativamente los resultados, aunque sólo sean de tiempo de reacción (Williams et al., 2002).

Los aspectos fundamentales de la anticipación en la revisión, son el conocimiento de la tarea y la toma de decisiones, la complejidad de la respuesta, la probabilidad de predicción del estímulo, el tiempo y velocidad de presencia del estímulo, la cantidad de entrenamiento, y las diferentes técnicas de oclusión (temporal y espacial).

El entrenamiento en el que los sujetos obtienen primero información teórica sobre cómo funciona el proceso de anticipación y después se lleva a cabo la práctica en la pista son beneficiosos, se debe proporcionar siempre feedback para que el sujeto adquiera experiencia en la percepción y la reacción de los diferentes tipos de golpes. Otro factor viene determinado por las situaciones de oclusión modificadas por los investigadores, ya sea espacial o temporal, la oclusión temporal puede variar la precisión en la anticipación, según Rowe et al., (2009) y Triolet et al., (2012), cuando antes se produzca el movimiento ante la acción del rival mejor resultado se

obtendrá, ya que se ha obtenido la suficiente información para predecir el golpeo. En cuanto a las oclusiones espaciales, existen dos metodologías en los estudios, oclusión y neutralización de diferentes segmentos del tenista, y en todos los estudios se llegó a la conclusión de que se obtenían mejores resultados con la neutralización de los segmentos (Smeeton et al, 2013; Huys et al, 2009) que con la oclusión.

Un aspecto que puede ser motivo de crítica, es que en algunos estudios el diseño de las situaciones que tratan de representar situaciones reales de juego puede llegar a no ser una representación fiel de la realidad, dando pie a error, es un aspecto que todavía se debe resolver en entornos simulados.

PROPUESTA METODOLÓGICA

A continuación, y basándose en la literatura analizada de la revisión metodológica, se realizara una propuesta práctica para mejorar los resultados en la anticipación de un tenista novel.

El deportista es un sujeto de 17 años que lleva jugando 6 años a nivel autonómico y actualmente se dispone a empezar a jugar a nivel nacional en el circuito profesional, su objetivo en un futuro es llegar a ser top 100 en la ATP, por lo que ha contratado los servicios en la UMH, donde disponen de material y profesionales muy cualificados.

El entrenamiento que se propone es complementario a su entrenamiento diario en pista, constará de una sesión de 2'30h semanal, dónde se trabajara en laboratorio y en pista, y su duración será indefinida hasta que el sujeto decida abandonar en cualquier momento el entrenamiento en la universidad.

Tras la revisión y un análisis detenido, la propuesta para mejorar la anticipación tendrá cómo objetivos principales a conseguir a final de temporada, los siguientes:

- Trabajar y llegar a un buen nivel en el análisis de la táctica de juego y del rival.
- Mejorar la forma física y la capacidad de reacción y precisión ante estímulos externos.
- Entender y reaccionar correctamente ante los pre-índices ofrecidos por el entorno y el rival.

La metodología utilizada en la propuesta será un entrenamiento perceptivo, en el cual se enseñe la relación entre la trayectoria de la raqueta y la dirección del golpeo (Abernethy y Wollstein, 1989), es decir, potenciar la adquisición de conocimiento base sobre la tarea, y así facilitar la anticipación en situaciones reales de juego (Abernethy y Zawi, 2007). Todo esto se trabajará en la pista o en laboratorio, con el objetivo de relacionar la percepción y la reacción posterior. Las sesiones seguirán el proceso propio de un entrenamiento perceptivo, empezando con un aporte de información inicial (feedforward), la recogida de información del movimiento o resultados, el análisis de los datos, y la presentación de resultados al deportista (feedback) a través de medios computarizados. (Moreno et al., 1998).

Para trabajar durante las sesiones, se tratará de combinar el trabajo de laboratorio y pista, en el laboratorio se usará la presentación de vídeo con paradas en momentos precisos de la acción, método usado en varios de los estudios y que ha dado buenos resultados, por lo que su trabajo específico ayudara a incrementar la precisión en los resultados futuros si se le ofrecen al sujeto las pautas adecuadas, otra forma de trabajar será con la oclusión o neutralización de segmentos corporales del tenista rival, lo que fomenta la relación entre los índices de información y el resultado de la misma. Para la recogida de los datos y su análisis será necesario recoger la

información en cuestionarios donde el sujeto responderá a las preguntas formuladas y será un proceso de comparación entre sesiones, para observar si el feedback utilizado resulta beneficioso. En la pista, el entrenamiento será físico y se trabajaran las diferentes capacidades específicas que ayuden a mejorar el rendimiento del sujeto, contando siempre con la información conocida de que el deportista ya trabaja regularmente en la pista de entrenamiento.

El material necesario está disponible en la UMH, se dispone de laboratorio con proyector, ordenador con editor de video, material de recogida de información, gafas que recogen fijaciones visuales del sujeto, electromiógrafo, pista de tenis, raqueta y pelotas.

Las sesiones estarán diseñadas para que el programa llevado a cabo tenga transferencia a situaciones reales de juego, y permita al sujeto mejorar la respuesta de reacción y precisión.

BATERIA DE EJERCICIOS

El uso del laboratorio en la propuesta tendrá un peso muy importante para el aprendizaje. Se centrará principalmente en el visionado de videos previamente filmados de un tenista que realizará diferentes golpes de los cuales después se modificarán diferentes variables para ser presentados al sujeto.

Ejemplos

1º Rellenar cuestionarios marcando a que zona se intuye que irá dirigida el golpeo.

2º Observar sobre que pre-índices del rival se fija.

3º Colocar dos botones a derecha-izquierda y pulsar lo más rápido posible anticipándose al lanzamiento, calcular la rapidez de reacción y la precisión de respuesta.

En la pista los ejercicios deberán ser similares a un peloteo real y debe haber competencia.

-Ejercicios de velocidad de reacción. Se realizarán al inicio de sesión. Serán ejercicios previos a la parte principal.

1º Entrenador deja caer pelota, y el deportista debe atraparla sin que bote.



Figura 4.1 – Representación ejercicio

2º Jugador va a los conos a la señal del entrenador y debe restar el lanzamiento.



Figura 4.2 – Representación ejercicio



Figura 4.9 – Representación ejercicio

3º De espaldas al entrenador y a la señal de 'ya', girar y golpear.



Figura 4.9 – Representación ejercicio



Figura 4.5 – Representación ejercicio

Ejercicios de anticipación y situaciones tácticas. Estos ejercicios estarán estructurados con una información inicial por parte del entrenador, realización del ejercicio, proporción de feedback y realizar otra vez el ejercicio. Todas las sesiones serán grabadas para que el tenista pueda ver que fallos realiza y tratar de mejorar sus puntos débiles.

1º Saque y subida a la red. Se forzara a usar la anticipación táctica.



Figura 4.6 – Representación ejercicio



Figura 4.7 – Representación ejercicio

2º Lanzar globo y defender el remate del entrenador.



Figura 4.8 – Representación ejercicio



Figura 4.9 – Representación ejercicio

3º Entrenador sacará a diferentes zonas para que se anticipe.



Figura 4.10 – Representación ejercicio

4º Peloteo en diagonal, hasta que entrenador decida cambiar dirección.



Figura 4.11 – Representación ejercicio

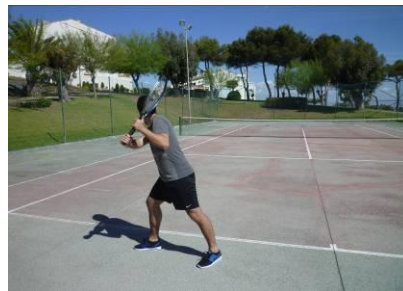


Figura 4.12 – Representación ejercicio

BIBLIOGRAFÍA

- Abernethy, B. y Wollstein, J. (1989). Improving anticipation in racquet sports. *Sports Coach*, 12, 15-18.
- Abernethy, B. y Zawi, K. (2007). Pickup of essential kinematics underpins expert perception of movement patterns. *Journal of Motor Behavior*, 39 (5), 353-367.
- Castillo M. (2002), En el tenis no sólo importa la técnica, Dmedicina. Recuperado de, <http://www.dmedicina.com/vida-sana/salud-y-deporte/en-el-tenis-no-solo-importa-la-tecnica>
- De Cos, T. (2012). Nuevo récord mundial de saque en tenis. Recuperado de, <http://tenis.as.com>
- del Campo, V.L. (2008). Influencia del entrenamiento perceptivo, basado en la anticipación, sobre el comportamiento visual y la respuesta de reacción aplicado al tenis. (Tesis doctoral). Universidad de Extremadura. Extremadura.
- Huys R., Cañal-Bruland R., Hagemann N., Beek P., Smeeton N. and Mark A. (2009). Global Information Pickup Underpins Anticipation of Tennis Shot Direction. *Journal of Motor Behavior*, 2009, Vol. 41, No. 2, 158–170
- Ida H., Fukuhara K., Sawada M., Ishii M. (2011). Quantitative relation between server motion and receiver anticipation in tennis: Implications of responses to computer-simulated motions. *Perception*, 2011, volume 40, pages 1221 ^ 1236
- Ida H., Fukuhara K., Kusubori S., Ishii M. (2011). A study of kinematic cues and anticipatory performance in tennis using computational manipulation and computer graphics. *Behav Res Methods*. 781-90.
- Jaeho Shim, John W. Chow, Les G. Carlton, Woen-Sik Chae. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 2005, Vol. 37, No. 2, 164–175.

- Loffing F., Hagemann N. (2014). On-court position influences skilled tennis players' anticipation of shot outcome. *J Sport Exerc Psychol.* 14-26.
- Moreno F.J., Oña A., y Martínez M. (1998). La anticipación en el deporte y su entrenamiento a través de pre-índices. *Revista de Psicología del Deporte 1998. Vol. 7, núm. 2, pp. 205-213*
- Moreno F.J., del Campo V.L., Reina R., Romero F., Sabido R. (2003). Las estrategias de búsqueda visual seguidas por los deportistas y su relación con la anticipación en el deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 2003 Vol.3, núm.1.*
- Moreno H., F. J., Avila, R., F., Reina V., R., Luis del Campo, V. (2006). Visual behaviour of tennis coaches in a court and video-based conditions. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 5(2), 28-41.*
- Nicholas J. Smeeton, Raoul Huys, and David M. Jacobs. (2013). When less is more: Reduced usefulness training for the learning of anticipation skill in tennis. *PLoS One. Published online 2013 Nov 11. doi: 10.1371/journal.pone.0079811*
- Oña, A. (1994). Comportamiento Motor. Bases psicológicas del movimiento humano. Granada. *Universidad de Granada.*
- Overney LS, Blanke O, Herzog MH (2008) Enhanced Temporal but Not Attentional Processing in Expert Tennis Players. *PLoS ONE 3(6): e2380. doi:10.1371/journal.pone.0002380*
- Plou, P. (1995). Visión Deportiva (Apuntes del Curso de Visión Deportiva). Madrid. *Centro Internacional de Optometría Internacional.*
- Real Academia Española (2015). Definición de tenis. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=tenis>
- Rowe, Richard, Horswill, Mark S., Kronvall-Parkinson, Mette, Poulter, Damian R. and McKenna, Frank P. (2009) 'The Effect of Disguise on Novice and Expert Tennis Players' Anticipation Ability'. *Journal of Applied Sport Psychology, 21:2, 178 — 185*
- Schmidt, R.A. (2003). Motor schema theory after 27 years: reflections and implications for a new theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 74, 366-375.*

Schmidt, R.A. y Lee, T.D. (2005). *Motor Control and Learning*. Champaign IL. Human Kinetics.

Shim J., Carlton L., Chow J. and Chae W. (2005). The Use of Anticipatory Visual Cues by Highly Skilled Tennis Players. *Journal of Motor Behavior*, 2005.Vol. 37, No. 2,164–175

Smeeton NJ, Huys R. (2011). Anticipation of tennis-shot direction from whole-body movement: the role of movement amplitude and dynamics. *Hum Mov Sci.* 957-65.

Triolet C., Benguigui N., Le Runigo C. (2012). Quantifying the nature of anticipation in professional tennis. *Journal of Sports Sciences*, 2013.;31(8):820-30

Unierzyski, P.; Crespo, M. (2007). Review of modern teaching methods for tennis. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte.* 7(3), 1-10

Urrútia, G. y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)*, 2010;135 (11):507-511

USA Today. 10 Hardest things to do in Sports. Recuperado de <http://usatoday30.usatoday.com/>

Williams A., Ward P., Smeeton N., Allen D. (2002). Developing Anticipation Skills in Tennis Using On-Court Instruction: Perception versus Perception and Action. *Journal of applied sport psychology.* 16: 350–360, 2004.