

UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA INFORMÁTICO REFLEX PARA LA MEJORA DE LA CAPACIDAD DE ANTICIPACIÓN PERCEPTIVA

Juan Granda Vera, Angel Mingorance Estrada y José Carlos Barbero Álvarez

PALABRAS CLAVES: Anticipación perceptiva, simulación informática, entrenamiento perceptivo, señales de avance

RESUMEN: Este artículo describe un estudio llevado a cabo para evaluar los efectos de la implantación de un programa informático diseñado para la mejora de la capacidad de anticipación perceptiva en el jugador defensivo en una situación de 1 contra 1 en baloncesto. Ocho jugadores de 14 años fueron distribuidos en dos grupos: un grupo control (práctico de forma habitual en la pista) y un grupo experimental que practicó con el programa informático para el aprendizaje y reconocimiento de índices significativos y realizó entrenamiento habitual en la pista. El aprendizaje fue evaluado de forma cualitativa y cuantitativa, antes del comienzo de los programas de entrenamiento (comienzo de la temporada), en mitad de la temporada y al final de la temporada, mediante una prueba de conocimiento de las señales/indicios de avance, número de aciertos en la predicción y tiempos de anticipación/reacción mediante el programa informático Reflex, así como una prueba de 1 contra 1 en cancha para evaluar el grado de transferencia que la participación en el programa tenía en la mencionada capacidad.

KEY WORDS: Perceptual anticipation, computerised simulation, perceptual training, advance cues.

ABSTRACT: This article describes a study to evaluate the effects of adding a computer program designed to improve perceptual anticipation in defence players during 1-on-1 guarding in basketball to the training regimen. Eight players aged 14 years were divided into two groups: control (usual on-court practice) and experimental (with simulation training based on a computer program to improve cue recognition, associated with usual on-court practice). Learning was evaluated qualitatively and quantitatively before the training program began (beginning of the 2000-2001 season), half-way through the season, and at the end of the season, with a test of knowledge of the advance cues, number of successes in the prediction and times of anticipation/reaction by means of the computer program Reflex, as well as a 1-on-1 test in the field to evaluate the transference degree that the participation in the program had in the mentioned capacity.

Introducción

Durante las dos últimas décadas ha habido un incremento significativo en la cantidad de investigaciones que examinan las diferencias basadas en la habilidad en la anticipación y la toma de decisiones en el deporte.

Dentro de los diferentes modelos utilizados para estudiar la capacidad de anticipación y toma de decisiones en el deporte, el presente trabajo centra su ámbito de estudio dentro del paradigma que se ha interesado por establecer la existencia de señales/indicios de avance y su posible utilización por el deportista para, a partir de ellos, realizar una acción anticipatoria respecto a la acción del adversario.

Un gran número de estudios han investigado la relación entre el uso de indicios de avance y la anticipación en el deporte. El uso de indicios de avance se refiere a la habilidad de un deportista para hacer predicciones exactas basadas en la información contextual disponible desde la etapa inicial de una secuencia de acción (Abernethy, 1987). Roca (1995) señala como ejemplo de la acción del deportista en situaciones de oposición en que debe utilizar estos indicios la de un portero en fútbol ante el lanzamiento de un penalti, en el que éste se halla muy a merced del lanzador respecto a la dirección a tomar si éste esconde al máximo los indicios que pueden existir en sus

posiciones corporales (extremidades inferiores, inclinación del cuerpo, apoyos, etc.). Dentro de este ámbito podemos citar los trabajos en baloncesto (Kioumourzoglou et al 1998), voleibol (Coelho y Chamberlain 1991; Handford y Williams 1992), béisbol (Paul y Glencross 1997) y fútbol (Helsen y Paewels, 1993; Williams y Davids, 1998).

La posibilidad de aprender y mejorar la habilidad para extraer la información relevante (índices significativos) y su posterior utilización en situaciones deportivas para mejorar el rendimiento deportivo, suscita un interesante debate en este momento (ver Williams, Davids y Williams, 1999). Williams y Grant (1999) indican que los mejores desempeños en la habilidad perceptiva están soportados por un conocimiento base superior relacionado con el deporte específico, señalando que varios estudios han sido llevados a cabo para examinar la utilidad práctica de tales programas de entrenamiento en la mejora de la habilidad perceptiva en el deporte, concluyendo que la mayoría de estos estudios han aportado favorables conclusiones. Farrow y Abernethy (2002) señalan que los estudios que han tratado de determinar la eficacia de los entrenamientos dirigidos a la mejora de las habilidades perceptuales han estado limitado en algunos aspectos. Con objeto de profundizar en estos estudios, cada vez está tomando más auge la utilización de la tecnología informática para simular y controlar situaciones experi-

mentales relacionada con el estudio de estas variables que tanta importancia tienen en el rendimiento deportivo.

Hubbard (1993) y Liebermann et al. (2002) han realizado una revisión en la literatura sobre el papel de la simulación a través de los ordenadores en el deporte, encontrando que estos sistemas pueden ser de gran utilidad y presentar gran validez para la manipulación de variables que pueden modificarse fácilmente en los experimentos a realizar en el laboratorio. Así, los estudios de Alain y Sarrazin (1990), Helsen y Paewels, (1988), Christina et al. (1990); Dillon et al. (1989); Tomlinson et al. (1993); Walls et al. (1998), Alain y Sarrazin (1990), Moreno et al. (1998, 2002) y Frazáó et al. (2004) han diseñado, desarrollado y utilizado programas informáticos como un medio más del entrenamiento deportivo, incluyendo sistemas de simulación como alternativa en el entrenamiento de habilidades deportivas abiertas.

Aunque estos estudios destacaron el potencial de tales programas de intervención, un número de críticas más generales cuestionan una valoración positiva de su utilidad. También, la no utilización o utilización inadecuada de los tests de transferencia para examinar si el entrenamiento facilitaba la actuación en el contexto del mundo real han introducido cierta desconfianza hacia estos trabajos, ya que los tests de transferencia son esenciales para determinar si las mejoras se transfieren a la situación de juego. Afortunadamente, algunos estudios han intentado dirigirse a estos temas mientras aportaban más apoyo para la utilidad práctica de los programas de entrenamiento específicos del deporte.

Uno de los primeros estudios en incluir un test de transferencia fue llevado a cabo por Starkes y Lindley (1994). Se emplearon tests de video y prueba sobre la cancha para va-

lorar las diferencias de entrenamiento en el retest y postest en grupos entrenados y de control de jugadores de baloncesto. Se observaron diferencias significativas pre- y post- test en la precisión y el tiempo de respuesta para el grupo entrenado comparado con el grupo de control usando el test basado en el video, pero no se observaron diferencias pre y post test para ningún grupo en la prueba sobre la cancha.

Varias razones fueron propuestas por los autores para explicar los hallazgos no concluyentes sobre el test de transferencia en la cancha. Estos incluían el que hubiera sido un grupo de pequeño tamaño, el pequeño número de pruebas post-test, la inicial disparidad entre grupos en el pre-test y una falta de sensibilidad en las mediciones empleadas sobre el test de transferencia.

Se han llevado a cabo más estudios que conllevan test de transferencia (Singer et al. 1994), los cuales usaron un frente de medidas tests de simulación de tenis basadas en laboratorio y de tests sobre la cancha para valorar la habilidad perceptiva antes y después de un programa de entrenamiento de tres semanas. A pesar de que los resultados mostraron que en las pruebas post-test basadas en el laboratorio, los participantes del entrenamiento perceptivo mejoraron su habilidad de anticipación respecto a los del grupo control, se sugirió que ello era únicamente como resultado de la familiaridad con el test. Asimismo, los resultados mostraron que el análisis de las evaluaciones sobre la cancha no produjo efectos relevantes. La ausencia de resultados relevantes para las valoraciones sobre la cancha implica que estas habilidades no se transfieren al contexto de la actuación. Sin embargo, los autores sugieren que los pobres resultados en los test de cancha fueron debidos a la ausencia de sensibilidad de medición y / o problemas con la naturaleza subjetiva de la evaluación pro-

duciendo un coeficiente de fiabilidad entre evaluadores más bajo ($r = .73$).

En resumen, la literatura disponible indica un efecto de tratamiento relevante cuando las mejorías de pre a post-test en la actuación son comparadas con aquellos grupos de control igualados bajo condiciones de laboratorio. Sin embargo la cuestión crítica de cómo valorar la transferencia de aprendizaje no ha sido contestada con efectividad y pocos estudios, si los hay, han sido llevados a cabo usando unos tests de transferencia bien diseñados y controlados. Se necesita más investigación antes de afirmar conclusiones con respecto a que la eficacia de los programas de entrenamiento perceptivo es admisible.

A partir de estos datos, Granda y otros (1998; 2000), (Granda, 2002) han abordado el desarrollo de un software que pudiera ser útil para valorar y entrenar la capacidad perceptiva y el proceso de toma de decisiones de jóvenes jugadores de baloncesto y su transferencia a situaciones reales de juego. Como consecuencia del programa de investigación, se ha diseñado y desarrollado un programa informático denominado Reflex, habiendo encontrado en los estudios exploratorios realizados resultados similares a los encontrados por los autores reseñados con anterioridad, confirmando la diferencia entre jugadores expertos y novatos, tanto en la velocidad para anticiparse perceptivamente, como en la calidad y riqueza en la aportación de índices significativos. El programa busca encontrar las claves que den validez ecológica a la situación de laboratorio, de forma que permita superar los déficits señalados en estudios previos para poder transferir los aprendizajes a situaciones reales de juego. En el último de estos estudios se incluyó un test de transferencia, no encontrando diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, el cual usó durante un total de

16 sesiones de entrenamiento el programa Reflex, explicando esa falta de diferencias entre otras razones, en la edad de los participantes (13 años), su falta de experiencia (un promedio de 2 años) y la forma en que se presentaba la información en el programa informático.

Objetivos del estudio

Los objetivos del presente estudio se concretan en:

(a) Establecer la bondad de un programa informático para mejorar la capacidad de anticiparse a la acción del oponente en una situación de 1 contra 1.

(b) Determinar la mejora que la participación en un programa de entrenamiento a través de software informático tiene sobre el tiempo de reacción de respuesta (anticipación temporal).

(c) Valorar las diferencias existentes entre jugadores jóvenes de baloncesto de categoría infantil en función de su participación o no en el programa de entrenamiento con software informático.

(d) Establecer la transferencia que el aprendizaje a través del software informático tiene a una situación real de juego.

Método

Sujetos

Los sujetos de estudio van a ser jóvenes jugadores de baloncesto de categoría infantil de la ciudad de Melilla. El conjunto de la muestra está formada por:

— 1 grupo de 4 jugadores del equipo infantil del club «Victoria Eugenia» de Melilla (grupo experimental)

— 1 grupo de 4 jugadores del equipo infantil del club «Victoria Eugenia» de Melilla (grupo control)

Todos los jugadores participaron voluntariamente en el estudio.

Metodología de investigación

La metodología de investigación se enmarca dentro del paradigma cuantitativo, concretándose en un diseño experimental de dos grupos aleatorios con medida pretest, retest y posttest.

Tarea de experimentación

Para el desarrollo de nuestro estudio, hemos seleccionado una situación de uno contra cero en baloncesto, de forma que el sujeto que realiza el experimento se ponga en la situación del jugador defensor del jugador atacante que aparece en la pantalla y actúe en consecuencia. La tarea presentada simula una situación de 1x0 (visión frontal), donde el jugador que ve las imágenes se convierte en el jugador defensor, debiendo anticipar los movimientos del jugador atacante con balón, parando la imagen y señalando la acción que va a realizar el jugador de ataque con balón, así como describiendo los índices/señales del porqué piensa que va a realizar esa acción (Granda, 2002).

Variables de estudio

La variable independiente experimental considerada en el estudio va a ser el programa de entrenamiento a través del programa informático Reflex, especialmente diseñado para la evaluación y entrenamiento de la capacidad de anticipación perceptiva y del conocimiento de las acciones en el deporte.

El presente software se diseñó y desarrolló para visualizar un vídeo en el monitor de un PC, poder parar la imagen en un momento dado y responder ante la situación presentada. Así pues es el propio sujeto que realiza el experimento el que debe parar la imagen cuando decide la acción que se va a realizar en el vídeo, intentando detenerla justo en el momento que esto ocurriera. Cada vez que se para la imagen, el sujeto tiene un tiempo determinado para responder a través

de categorías alternativas que se le van presentando en una serie de ventanas, respecto a cuál es la acción que piensa se va a realizar en el vídeo. Si en ese tiempo no responde, un nuevo vídeo se visualiza.

El sistema de simulación deportiva o módulo del soporte lógico se compone de varios apartados sobre todo atendiendo al proceso para conseguir reproducir una situación similar a la real manteniendo un total control de la aparición de las imágenes para así poder determinar el momento en el que el sujeto debe parar la imagen (de forma ideal entre 2 y 1 fotograma antes del fotograma crítico), para poder anticiparse describiendo la acción que va a realizar el jugador oponente. Los pasos previos para conseguir la manipulación de las imágenes finales son:

1. Filmación de los gestos deportivos en situaciones de 1 x 0, aproximándose a la situación real de competición.
2. Selección de las situaciones deportivas susceptibles de ser reproducidas en el laboratorio. De las situaciones filmadas en este trabajo se seleccionaron aquellas que permitieran obtener datos o señales que se identificasen como indicadores de la acción que se iba a realizar.
3. Introducción en el ordenador de las cuestiones claves o indicadores/señales de avance para confrontar posteriormente el conocimiento sobre las acciones de los sujetos que participan en el experimento

El programa presenta dos modalidades:

1. Una modalidad de evaluación de la capacidad de anticipación perceptiva y conocimiento de las acciones, donde el jugador no recibe información acerca de su actuación
2. Una modalidad de entrenamiento para el aprendizaje y mejora de la capacidad de anticipación perceptiva y conocimiento de las acciones, donde el sujeto experimental recibe

feedback, tando acerca de su elección de lo que va a acontecer, como del conocimiento de las acciones mostrado

Las variables dependientes experimentales, motivo de estudio, van a ser las siguientes:

- Tiempo de reacción en anticipar la acción del jugador en pantalla.

- Precisión en la predicción sobre la acción a realizar.

- Conocimientos de las señales/indicios de avance.

- Tiempo de anticipación/reacción en situaciones de 1 contra 1.

Procedimiento

Hemos procedido a realizar una prueba inicial de valoración de los jugadores que participan en el estudio mediante la pasación de una prueba de conocimiento de las señales/indicios de avance, número de aciertos en la predicción y tiempos de anticipación/reacción a través del programa informático Reflex, a sí como de la prueba de 1 contra 1 en cancha (test de transferencia).

Durante dos meses los jugadores del grupo experimental realizaron dos sesiones de entrenamiento semanales con el programa informático (en cada sesión visionaban 10 imágenes de vídeo de jugadores realizando acciones ofensivas de 1 contra 1 que iban siendo sustituidas cada mes por nuevas imágenes), utilizando para ello imágenes de vídeo diferentes a las utilizadas en la prueba inicial, pasando de nuevo la prueba inicial. El programa proporcionaba feedback del resultado obtenido por el jugador solamente cuando éste tenía éxito en detener la imagen en el momento correcto (entre dos fotogramas menos del fotograma clave y dos fotogramas más del fotograma clave). Pasado este tiempo se le volvió a pasar la totalidad de pruebas del pretest a la totalidad de jugadores participantes en el estudio.

De nuevo, durante dos meses los jugadores del grupo experimental se sometieron a entrenamiento con el programa informático con dos sesiones semanales de entrenamiento, siguiendo el mismo protocolo que en los primeros dos meses.

Finalmente se volvió a pasar la prueba inicial al conjunto de jugadores participantes en el estudio.

Técnica de recogidas de datos

Los datos van a ser recogidos mediante la utilización del programa informático Reflex que nos va a permitir:

- Medir el tiempo de reacción (anticipación temporal).

- Evaluar la precisión de la predicción realizada.

- Establecer el porcentaje de aciertos en el conocimiento de las señales/indicios de avance

Resultados

Dado que los datos relativos al tiempo de respuesta de los jugadores al visionar las imágenes de vídeo pueden expresarse en valores positivos (tiempo de respuesta es posterior al fotograma crítico) o negativos (tiempo de respuesta es anterior al fotograma crítico), lo que nos impide utilizar dichos valores cuantitativos para establecer valores promedios para cada una de las imágenes, sujetos y grupos, ya que eso daría lugar en muchos casos a valores no exactos respecto a la capacidad de respuesta de los sujetos participantes en el estudio (un tiempo de 120 ms. y otro de -90ms. arrojaría un tiempo promedio de ambas imágenes absolutamente erróneo), se ha procedido a utilizar el sistema de categoría que aparece reflejado en la Tabla 1, donde se ha asignado un valor cualitativo a cada uno de los intervalos posibles en los que la imagen puede ser detenida, puntuándose

de la misma forma (nulo=1), los valores por encima o por debajo de los intervalos extremos expresados en la Tabla 1. Dicho sistema categorial ha sido también valorado

para evaluar cualitativamente la respuesta de los jugadores en la acción de 1 contra 1 en la prueba de transferencia, además de cuantificar dicho tiempo de reacción.

SISTEMA DE CATEGORÍAS PARA PUNTUAR LOS TIEMPOS DE RESPUESTA	
1	NULO
2	150 msg.
3	-150 msg
4	120 msg
5	90 msg
6	60 msg
7	-120 msg
8	30 msg
9	-90 msg
10	-60 msg
11	-30 msg

Tabla 1. Sistema de categorías para puntuar los tiempos de respuesta.

Grupo experimental

Los datos alcanzados por los sujetos del grupo control en el pretest, retest y postest aparecen reflejados en la Tabla 2.

Los datos alcanzados por los sujetos del grupo experimental en el pretest, retest y postest aparecen reflejados en la Tabla 3.

Como se aprecia en las Tablas 2 y 3 y en las Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en el pretest el grupo control presenta puntajes mejores en todas las variables estudiadas, mientras que tanto en el retest como en el postest el grupo experimental invierte esta situación,

alcanzando mejores puntajes en todas las variables de estudio.

Al someter estos datos al estadístico no paramétrico para diferencias de medias independientes para comprobar la existencia de diferencias significativas entre las medias de ambos grupos en las distintas variables y en los distintos momentos de recogida de los datos, encontrando sólo diferencias significativas entre ambos grupos en la variable conocimiento sobre las acciones y número de aciertos en el retest ($z=2,34$; $p=.04$).

	PRETEST		RETEST		POSTEST	
	Media	D. T.	Media	D. T.	Media	D. T.
Edad	13,00	0,00				
Años de juego	1,5	0,58				
Conocimiento sobre las acciones	8,3	15,8	9,50	19,00	35,25	22,90
Número aciertos	1,00	0,67	1,00	0,82	1,50	1,41
Media anticipación Reflex	3,05	1,54	1,60	0,55	2,20	1,20
Media 1 contra 1	1,55	0,41	1,85	1,23	2,68	0,88
Media total	2,29	0,84	1,73	0,77	2,42	0,80
Tiempo de reacción 1 contra 1	402,00	65,36	313,00	7,07	189,50	22,55

Tabla 2. Puntuaciones alcanzadas por los sujetos del grupo control.

	PRETEST		RETEST		POSTEST	
	Media	D. T.	Media	D. T.	Media	D. T.
Edad	13,00	0,00				
Años de juego	2,67	0,58				
Conocimiento sobre las acciones	7,4	14,7	62,67	12,50	64,67	19,04
Número aciertos	1,00	0,56	2,00	0,00	3,00	0,87
Media anticipación Reflex	1,97	0,96	2,13	0,35	3,12	0,68
Media 1 contra 1	1,40	0,35	2,33	0,58	3,00	1,93
Media total	1,68	0,53	2,23	0,33	3,06	0,76
Tiempo de reacción 1 contra 1	312,00	86,53	264,00	52,31	173,33	61,08

Tabla 3. Puntuaciones alcanzadas por los sujetos del grupo experimental.

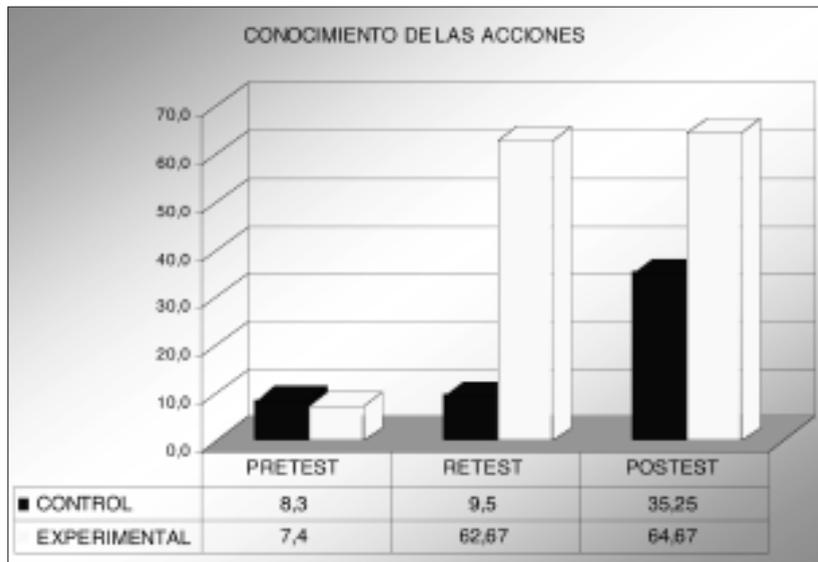


Figura 1. Comparación intergrupos del conocimiento sobre las acciones.

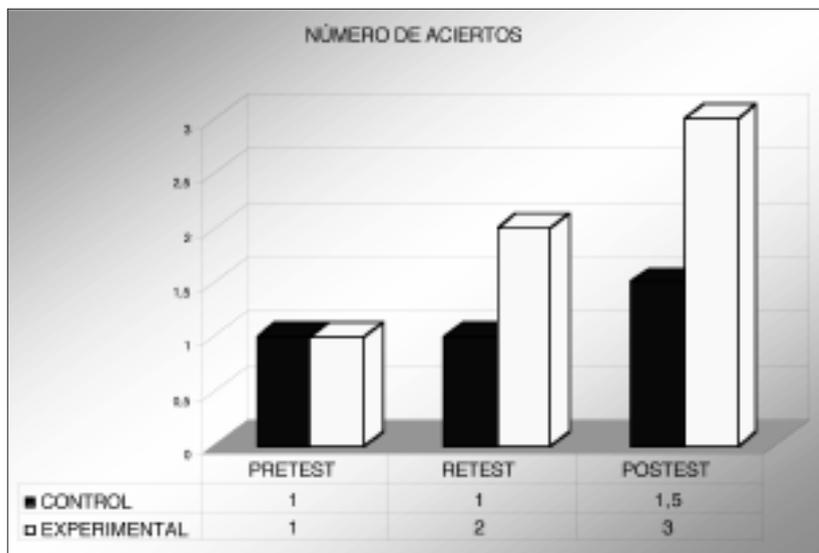


Figura 2. Comparación intergrupos del nº de aciertos.

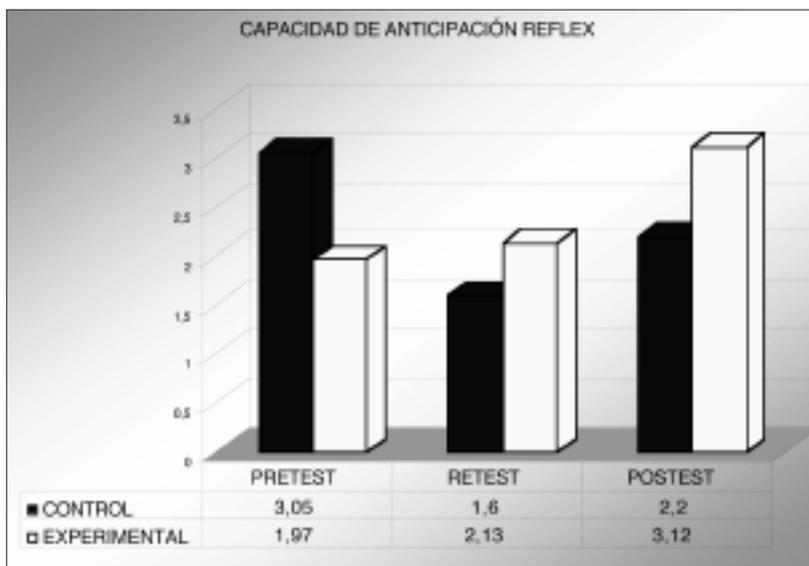


Figura 3. Comparación intergrupos de la capacidad de anticipación en el programa Reflex.

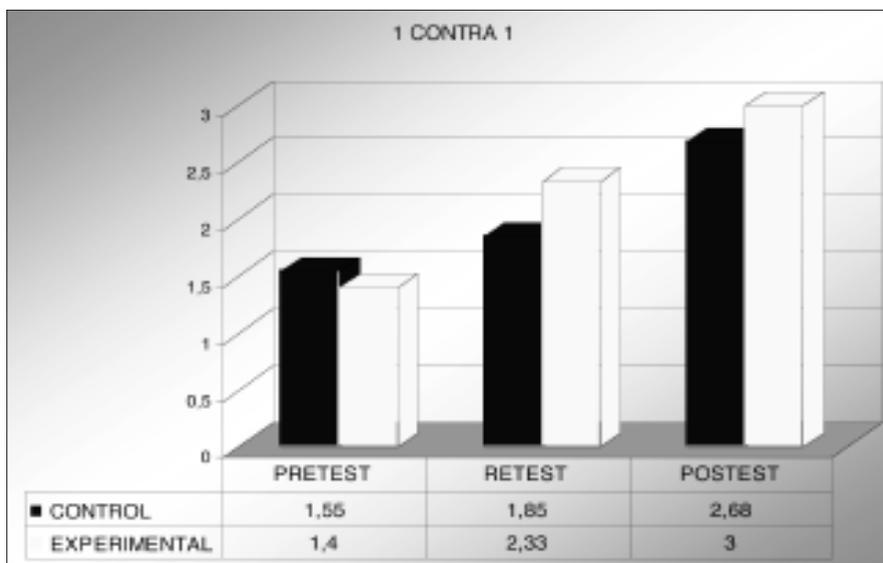


Figura 4. Comparación intergrupos 1 contra 1.

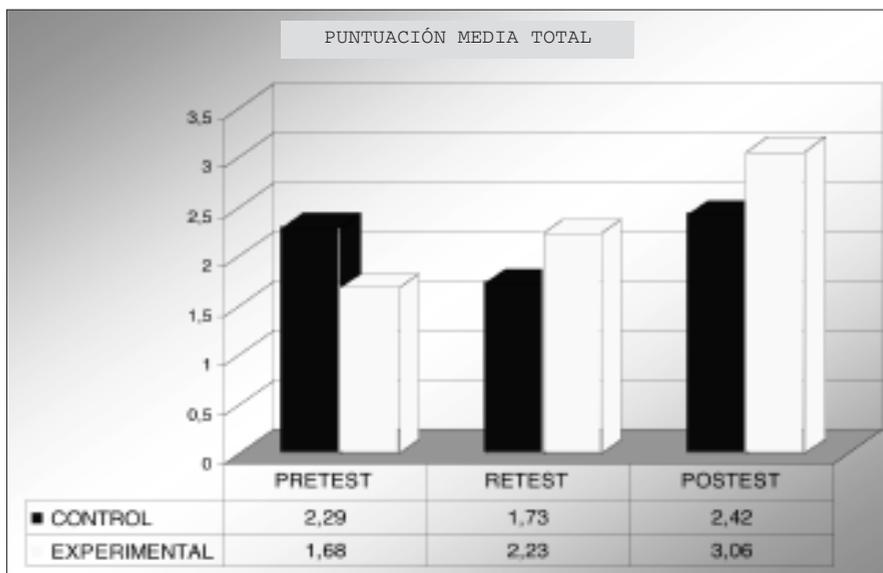


Figura 5. Comparación intergrupos puntuación media total.

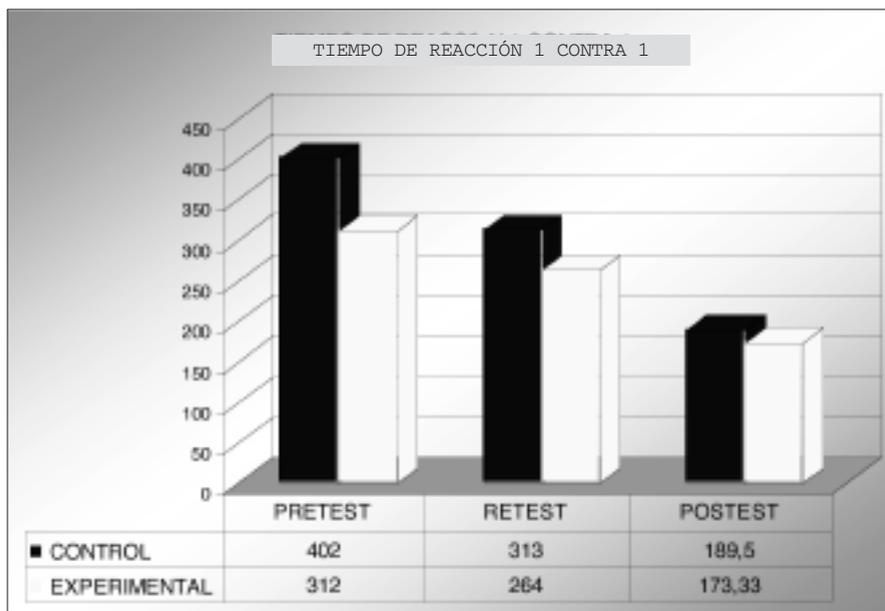


Figura 6. Comparación intergrupos tiempo de reacción 1 contra 1.

Discusión

Los resultados obtenidos nos informan de la inexistencia de diferencias significativas entre ambos grupos en la mayoría de las variables de estudio, lo que parece mostrar, en principio, la nula influencia que tiene en el desempeño deportivo la inclusión de la tecnología informática para la mejora de la capacidad de anticipación perceptiva.

No obstante, entendemos que hay ciertos datos que deben ser tenidos en cuenta y que, desde nuestro punto de vista, requieren que estudios posteriores profundicen en estas cuestiones, para tratar de establecer de forma nítida esta escasa o nula influencia que los datos presentados en este estudio parecen mostrar. Entre las cuestiones que avalan esta hipótesis señalaríamos que la edad e inexperiencia deportiva de los jugadores que participan en el estudio, ya que estudios previos (Granda et al., 1998, 2000 y Granda, 2002) mostraban que los jugadores a estas edades muestran diferencias relevantes con jugadores de superiores categorías e incluso no se encontraron diferencias con sujetos que no tenían experiencia en baloncesto.

Otra posible causa para no encontrar diferencias pudiera ser el pequeño tamaño de los grupos, con lo que el resultado negativo de cualquier miembro del grupo puede influir decisivamente sobre el resultado promedio del grupo, como ya sugirieron Starkes y Lindley (1994), así como la propia calidad de los jugadores participantes. Al comprobar las puntuaciones alcanzadas por los jugadores del grupo experimental, vemos como el jugador que los entrenadores señalan como el que posee un mayor potencial progresa desde valores en el pretest en la prueba de 1 contra 1 de 1,6 a 5,2 en el postest y en el tiempo de reacción en dicha prueba desde valores de 240 ms a 103 ms., mientras que

jugadores del grupo experimental menos valorados por los entrenadores muestran diferencias mucho menores (1,6 a 2,2 y 288 a 204). Esta limitación del programa, en su capacidad para influir en la mejora de todos los jugadores, con independencia de su potencial, puede estar relacionado con la forma en que se ha presentado la información (presentación de los vídeos a velocidad real) a los jugadores participantes en el programa, siendo necesario en estudios posteriores comprobar en qué medida una modificación en la presentación de la información (inicialmente a una velocidad más lenta de los vídeos), puede traducirse en una mejora global de todos los participantes en el programa de entrenamiento.

Por último, otro factor ha podido ser el número de sesiones de práctica (sólo 2 por semana, con un número total de 10 entre el pretest y el retest y de 8 entre el retest y el postest), pudiendo haber influenciado en no alcanzar diferencias significativas, aunque se comprueba como en todas las variables de estudio (salvo en el tiempo de reacción 1 contra 1) el grupo experimental presenta valores más bajos en el pretest, mientras que en el retest y en el postest se invierte esta situación, siendo el grupo experimental el que presenta mejores valores, destacando esta diferencia en las variables relacionadas con el programa informático (conocimiento de las acciones, número de aciertos y media anticipación Reflex) y presentando una tendencia positiva más favorable en las variables relacionadas con la prueba de transferencia (media 1 contra 1 y tiempo de reacción 1 contra 1). No obstante, siempre puede argumentarse que los participantes en el entrenamiento perceptivo a través del programa informático mejoraron su habilidad de anticipación como resultado, únicamente, de la familiaridad con el test. (Véanse las Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

En definitiva, los resultados obtenidos parecen cuestionar las posibilidades de la simulación basada en la tecnología informática para la mejora de la capacidad de anticipación perceptiva en el deporte, siendo necesario realizar estudios futuros donde se tengan en cuenta algunas de las cuestiones que se sugieren al final de este

artículo (duración de la práctica, forma de presentación de la información, experiencia de los participantes) para confirmar estas apreciaciones iniciales o avanzar en las posibilidades que estos medios pueden tener en la mejora y utilización de estas habilidades en la situación real de juego.

Referencias

- Alain, C., y Sarrazin, C. (1990). Study of decision making in squash competition: A computer simulation approach. *Canadian Journal of Sport Science*, 15 (3), 193-200.
- Abernethy, B. (1987). Anticipation in sport: A review, *Physical Education Review*, 10, 5-16.
- Christina, R., Barresi, L., y Shaffner, P. (1990). The development of response selection accuracy in a football linebacker using video training. *The Sport Psychologist*, 4, 11-17.
- Dillon, J. M., Crassini, B., y Abernethy, B. (1989). Stimulus uncertainty and response time in a simulated racquet-sport task. *Journal of Human Movement Studies*, 17, 115-132.
- Frazáo, F, Araújo, D. y Graça, A. (2004). Conocimiento procesal de la toma de decisión en carrera de orientación: estudio comparativo de jóvenes practicantes con diferentes niveles de pericia utilizando un simulador computarizado. *Revista de Psicología del Deporte*, 13, (1), 41-54.
- Granda, J., Mingorance, A., Hinojo, D., y Barbero, J. (1998). *Estudio de los procesos perceptivos visuales (capacidad de anticipación relacionada con los procesos de toma de decisiones) en los deportes colectivos. Un ejemplo en baloncesto*. VII Congreso Andaluz de psicología de la Actividad Física y el Deporte. Granada.
- Granda, J., Mingorance, A., Hinojo, D., y Fernández, J. (2000). La utilización del software informático en la mejora de la capacidad de percepción visual y de toma de decisiones en deportes colectivos. Un caso en el baloncesto. En J. Granda (2000). *Actividad laboral y profesional en la Actividad Física y el deporte*. Barcelona: CIMS.
- Granda, J. (2002). Simulación deportiva y su aplicación al baloncesto. *Revista Motricidad*, 9, 85-102.
- Hubbard, M. (1993). Computer simulation in sport and industry. *Journal Biomechanics*, 26, suppl, (1), 53-61
- Kioumourtzoglou, E., Kourteisis, T., Michalopoulou, M., y Derri, V. (1998). Differences in several perceptual abilities between experts and novices in basketball, volleyball and waterpolo. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 899-912.
- Moreno, F. J., Oña, A., Martínez, M., y García, F. (1998). Un sistema de simulación como alternativa en el entrenamiento de habilidades deportivas abiertas. *Motricidad*, 4, 75-95

- Moreno, F. J., Reina, R., Sanz, D. y Ávila, F. (2002). Las estrategias de búsqueda visual de jugadores expertos de tenis en silla de ruedas. *Revista de Psicología del Deporte*, 11 (2), 197-208.
- Poulton, E. C. (1957). On prediction in skilled movements. *Psychological Bulletin*, 54, 467-478.
- Roca, J (1995). La ejecución perceptivo-motriz: niveles y parámetros perceptivos. En G. Pérez, J. Cruz y J. Roca. *Psicología y Deporte*, Madrid: Alianza Editorial.
- Tomlinson, S., Livesey, J., Tilley, D. G., y Himmens, I. (1993) Computer simulation of counterlungs. *Undersea Hyperbaric Medical*, 20 (1), 63-73.
- Singer, R. N., Cauraugh, J. H., Chen, D., Steinberg, G. M., Frehlich, S. G., Wang, L. (1994). Training mental quickness in beginning/intermediate platers. *The Sport Psychologist*, 8, 305-318.
- Starkes, J. L. y Lindley, S. (1994). Can we hasten expertise by video simulations? *Quest*, 46, 211-222.