

Revista de Psicología del Deporte  
2005. Vol. 14, núm. 1, pp. 57-73  
ISSN: 1132-239X

Universitat de les Illes Balears  
Universitat Autònoma de Barcelona

# EL PAPEL DEL *FEEDBACK* Y LA EXPERIENCIA EN LA APRECIACIÓN DEL 'FUERA DE JUEGO' EN FÚTBOL

Maite Gómez y Juan Botella\*

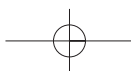
PALABRAS CLAVE: Atención, fuera de juego, fútbol, juicios de orden temporal.

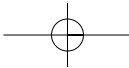
RESUMEN: En la aplicación de la regla del "fuera de juego" en fútbol los árbitros y asistentes cometen con cierta frecuencia errores de apreciación. Recientemente Botella y Palacios (2002) han propuesto una explicación de estos errores basada en la psicología de la atención. Desde esta perspectiva la tarea se analiza como una tarea de Juicios de Orden Temporal, en la que el observador debe decidir acerca de cuál de dos eventos se produjo antes. Profundizamos en esta línea analizando los efectos de dos factores hasta ahora inexplorados: la experiencia del observador y el *feedback* después de cada ensayo. Para el estudio de la experiencia se seleccionaron dos grupos, uno de novatos (estudiantes) y otro de expertos (árbitros y árbitros asistentes de primera y segunda división). Para el estudio del *feedback* se empleó un diseño ABA de retirada en el que se analiza en la fase B el efecto de la introducción del *feedback* y en la segunda fase A la permanencia de estos efectos tras retirar el *feedback*. Los resultados muestran que en la primera fase la tasa de aciertos es igual en los dos grupos, pero la distribución de errores es diferente; mientras los novatos muestran una relación de 3:1 entre falsas alarmas y omisiones, en los expertos estos dos tipos de errores se distribuyen aproximadamente igual. Al introducir el *feedback* los novatos pasan a comportarse como los expertos, mientras que éstos permanecen estables. Al retirar el *feedback* el rendimiento de ambos grupos permanece como en la fase B. Este patrón de resultados se interpreta en el sentido de que en los novatos hay una especie de ángulo ciego que sesga el tipo de errores. La introducción del *feedback* hace visible este ángulo pero su retirada no afecta al rendimiento, que se mantiene como en la fase B.

Correspondencia: Maite Gómez López. Universidad Europea de Madrid. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Villaviciosa de Odón. 28670 Madrid. E-mail: m\_teresa.gomez@dep.afd.uem.es

\* Universidad Autónoma de Madrid.

— Fecha de recepción: 29 de Abril de 2004. Fecha de aceptación: 8 de Abril de 2005.





KEY WORDS: Attention, Offside Rule, Soccer, Temporal Order Judgment.

ABSTRACT: When applying the "offside" rule in football, referees and assistants sometimes commit judgment errors. Botella and Palacios (2002) have recently proposed an explanation of these errors based on the psychology of attention. From this point of view, the task is analyzed as a Temporal Order Judgment task, in which the observer must decide on which of two events happened previously. We follow this line of study, by analyzing the effects of two still unexplored factors: the experience of the observer and the feedback after each trial. Two groups were selected to study the experience factor: one made up of novices (students) and the other of experts (referees and assistant referees of the Spanish first and second professional football divisions). An ABA design was employed to study the feedback factor, in which the effect of the introduction of feedback is analyzed in phase B, whereas in the second phase A the stability of these effects is analyzed by eliminating the feedback. The results show that in the first phase, the hit rate is about the same for both groups, but not the distribution of errors; whereas the novices show a 3:1 ratio between false alarms and omissions, the experts show a balanced distribution between the two types of errors. When the feedback is introduced, the novices show a behaviour similar to that of experts, whereas these remain stable as compared to the first phase. When the feedback is eliminated, performance remains about the same as in phase B in both groups. This pattern of results is interpreted in the sense that for the novices there is a kind of "blind angle" that biases the type of errors. The introduction of feedback makes this angle visible and it remains visible when the feedback is eliminated.

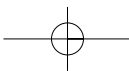
## Introducción

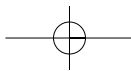
Los errores que cometen los árbitros asistentes (AA) de fútbol en la valoración de las acciones de fuera de juego han abierto una crisis en la que los máximos dirigentes del fútbol mundial sitúan el problema en la falta de conocimientos, profesionalidad y experiencia de los árbitros asistentes (Marca, 2002a y b). Estos errores no sólo ponen en evidencia el trabajo que realizan los AA, sino que comprometen el resultado de algunos encuentros con el consiguiente conflicto de intereses que trascienden más allá de lo deportivo, llegando a abarcar ámbitos económicos, políticos y sociales. Sin embargo, los fallos que se producen al juzgar las acciones del fuera de juego sugieren que, además de la posible complejidad y dificultad en la aplicación de la regla, existe una gran dificultad perceptiva sobre la situación que el AA ha de analizar y en la que los aspectos psicológicos adquieren una gran relevancia.

La regla 11 del fuera de juego establece que un jugador estará en posición de fuera de juego si se encuentra más cerca de la línea de meta contraria que el balón y el penúltimo

adversario, exceptuando aquellas situaciones en las que se encuentre en su propia mitad de campo o esté a la misma altura (en línea) que el penúltimo o los dos últimos adversarios. Además, no existirá falta de fuera de juego si el jugador recibe el balón directamente de un saque de meta, un saque de banda o un saque de esquina (FIFA, 2003). Pero el AA también debe tener en cuenta que no es una infracción en sí estar en una posición de fuera de juego. El jugador que se encuentra en esta situación será sancionado solamente si en el momento en que el balón toca o es jugado por uno de sus compañeros se encuentra, a juicio del árbitro, implicado en el juego activo, interfiriendo en el juego, interfiriendo en un adversario o ganando ventaja de dicha posición (FIFA, 2003).

Para decidir si se ha producido fuera de juego, el árbitro asistente tiene que determinar qué ha ocurrido antes: la salida del balón del pie del atacante o el desbordamiento del penúltimo o los dos últimos defensas por parte de su compañero (atacante sin balón). Para ello suele estar pendiente de la posición del delantero y cuando se produce el desbordamiento desplaza su atención hacia





el jugador que golpea el balón. Nuestro conocimiento respecto a cómo funciona la atención humana (Barriopedro, 1994; Barriopedro y Botella, 1998; Botella, 1998) nos permite asumir que el árbitro asistente no puede concentrar su atención focal en dos zonas separadas del campo visual, a menos que puedan integrarse en un único percepto, por lo que el árbitro asistente se ve obligado a atender secuencialmente a los estímulos desplazando su atención de uno al otro. Este desplazamiento de la atención tarda un tiempo en producirse por lo que con frecuencia se producen errores de apreciación en los juicios de simultaneidad (Botella, 1998).

#### Hipótesis explicativas de los errores

Las explicaciones propuestas para dar cuenta de los errores de apreciación posicional son variadas. Algunas investigaciones vinculan los errores a los movimientos oculares (Belda, 1996; Sanabria, Cenfor, Márquez, Gutiérrez, Martínez y Prados-García, 1998) y otras a ciertas ilusiones visuales (Oudejans, Verheijen, Bakker, Gerrits, Steinbrückner y Beek, 2000). Sin embargo, Botella y Palacios (2000, 2002) abrieron una línea de investigación basada en la interpretación de la tarea que ha de realizar el AA como un Juicio de Orden Temporal (JOT); es en esta línea en la que se enmarca el presente trabajo.

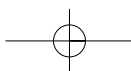
Botella y Palacios (2002) no consideran irrelevantes los movimientos oculares. Pero aunque asumen que la presencia de los mismos complica extraordinariamente la dificultad de la tarea en sus investigaciones demuestran que, incluso en ausencia de movimientos oculares, la tasa de errores es considerable dado que se deben esencialmente a factores más centrales que los simples movimientos de los órganos de la visión; concretamente, a las variaciones en las

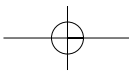
estimaciones de los momentos subjetivos. En el estudio de la atención ya está sólidamente establecido que no se debe confundir el desplazamiento de la atención con el desplazamiento de la fijación ocular, aunque en la vida cotidiana habitualmente se produzcan de forma simultánea (véase, por ejemplo, en Ballesteros, 2002; Barriopedro, 1994; Botella y Barriopedro, 1999; Rosselló, 1999) y aunque alguno de los modelos propuestos para explicar los movimientos atencionales se basan en una covariación entre éstos y la programación motora de los movimientos atencionales (Rizzolati, Riggio, Dascola y Umiltá, 1987).

#### Los juicios de orden temporal (JOT) y la regla del fuera de juego

Para juzgar el fuera de juego el árbitro asistente tiene que decidir sobre el orden temporal en el que se producen dos eventos: si el atacante sin balón se encuentra, en el momento en el que su compañero golpea el balón, más cerca de la línea de meta adversaria que el penúltimo o los dos últimos defensores. Esta tarea representa un JOT en el que la principal dificultad del árbitro asistente es la determinación de la posición en el momento del pase. Dado que el pase y el movimiento del delantero sobrepasando al defensor se producen y no generan dudas una vez que se han producido, la cuestión se reduce a determinar cuál de estos sucesos se produjo antes, por lo que el problema es, esencialmente, un problema de apreciación sobre el orden en que se han producido dos eventos ciertos: el pase del balón por el compañero y el desbordamiento del defensa (Botella, Palacios, Gil y Gómez, en prensa).

La pregunta que nos planteamos es si la psicología puede ayudar a mejorar el rendimiento de los árbitros asistentes en la realización de la tarea de valoración de las





Gómez, M. y Botella, J.

El papel del *feedback* y la experiencia en la apreciación...

acciones de fuera de juego. Como señalan Botella et al. (en prensa), para entender la forma como actúa un observador al realizar esta tarea, tendríamos que enfocarla y entenderla como una tarea de JOT, o al menos no debemos olvidar este componente. Teniendo en cuenta los datos que se conocen sobre cómo la atención influye en este tipo de tareas, podríamos realizar algunas sugerencias. Por un lado, los resultados de Botella y Palacios (2002) indican que la mejor estrategia atencional es precisamente la que recomienda la Real Federación Española de Fútbol (RFEF) a los árbitros asistentes; es decir, mantener la atención de manera continuada en el penúltimo defensor, procurando permanecer en línea con él, para desplazar la atención al origen de la jugada sólo cuando tenga indicios de que puede producirse un pase o cuando se produzca el desbordamiento del defensa (Tresaco, 2002).

Por otro lado, la persistencia que muestran los observadores al generar sesgos hacia los falsos positivos (decir “fuera de juego” cuando no lo es) sugiere que hay unas características peculiares de esta pareja concreta de eventos que los hace vulnerables y proclives a esos errores. Pudiera ser que la clave esté en el llamado efecto “Fröhlich”, según el cual la posición que se asocia a un móvil que aparece repentinamente en el campo visual sufre un sesgo en la propia dirección del móvil (Aschersleben y Müsseler, 1999). Si esta interpretación fuera acertada, podríamos plantearnos algunas preguntas. En primer lugar, ¿podría corregirse este sesgo si se proporcionara a los observadores tras cada ensayo un *feedback* que les permitiera corregir sus apreciaciones? Efectivamente, si los procesos cognitivos asociados a la tarea contuvieran algún elemento “opaco” a la autoobservación los observadores no lo corregirían. De esta forma, el *feedback* podría

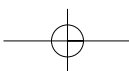
ayudar a introducir una corrección que eliminase o al menos redujese los sesgos.

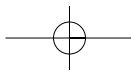
También podríamos preguntarnos si los observadores que tienen experiencia en la realización de esta tarea, como es el caso de los árbitros asistentes profesionales, manifestarán un mejor rendimiento que los observadores no entrenados o novatos, o si actuarán con los mismos sesgos. Esto podría suceder porque la práctica en la realización de la tarea les ha permitido llegar a corregir sus sesgos y encontrar estrategias de optimización, o porque tienen una habilidad natural para la tarea, la cual les habría facilitado llegar a ocupar un puesto de árbitro asistente.

### Prueba experimental

Para realizar esta investigación hemos empleado el programa de ordenador diseñado por Botella y Palacios (2000) que contiene una simulación esquemática de la situación de fuera de juego. Los participantes tienen que realizar JOTs sobre dos eventos: el desbordamiento del último defensor (excluyendo al guardameta) y el pase del balón. En esta tarea se analiza el rendimiento traducido en porcentaje de respuestas “fuera de juego”, en función del intervalo temporal entre los eventos (SOA; *stimulus onset asynchrony*).

Estos autores establecieron con claridad que nuestro sistema cognitivo tiene unas importantes limitaciones para la realización de esta tarea. En el presente trabajo vamos a constatar esa conclusión y a estudiar los efectos que pudieran tener tanto la experiencia de los observadores como el *feedback* inmediato sobre su rendimiento, un elemento que estaba ausente en los experimentos de Botella y Palacios (2002). El empleo del mismo programa nos permitirá comparar directamente nuestros resultados con los suyos.





## Método

### Participantes

Han participado dos grupos de observadores, uno de “novatos” y otro de “expertos”. El grupo de novatos está integrado por 14 alumnos voluntarios de la asignatura de fútbol (13 varones y 1 mujer) de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Europea de Madrid. El grupo de expertos está integrado por 8 árbitros asistentes de 1ª y 2ª división (7 varones y 1 mujer), también voluntarios.

### Material

Todo el experimento fue realizado con un ordenador compatible PC con procesador Pentium II y un monitor Dell E771p de 19 pulgadas, con un refresco de 60 Hz y una resolución de 1024x786 píxeles.

El programa de ordenador que controlaba todo el experimento (presentación del estímulo y registro de respuestas) fue escrito en C++. Los jugadores eran representados por cuadrados de 8 milímetros que a una distancia de 40 cm subtendían 0,64° de ángulo visual en vertical y horizontal. Los jugadores del equipo atacante eran azules y los del equipo defensor eran blancos. Uno de los jugadores del equipo atacante tenía junto a él el balón, representado por un círculo rojo de 4 mm, que a 40 cm de distancia subtendía 0,42° de ángulo visual. El fondo de la pantalla era de color verde.

### Procedimiento

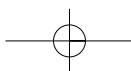
Al comienzo de cada ensayo aparecían 2 ó 3 jugadores del equipo atacante y 2 ó 3 jugadores del equipo defensor. Los atacantes comenzaban a moverse en línea recta; los defensas en línea recta hacia el campo del equipo contrario y los delanteros también hacia el campo contrario, en línea recta o en

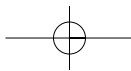
diagonal. Las combinaciones entre el número de jugadores de cada equipo y sus cruces, las velocidades de movimiento y sus direcciones dieron lugar a 16 “escenarios” diferentes. De esta forma, nos encontramos que el número de atacantes pueden ser 2 ó 3; el número de defensores pueden ser 2 ó 3; y las direcciones y la velocidad de los movimientos de los jugadores presentan cuatro combinaciones diferentes. Cada uno de estos escenarios se usó con la misma frecuencia para cada nivel de las variables independientes. Con ello se pretendía muestrear un número razonable de condiciones diferentes para poder generalizar los resultados (véanse más detalles del procedimiento en Botella y Palacios, 2002).

Antes de comenzar verificamos que el grupo de novatos conocía la norma del fuera de juego; a ambos grupos se les explicó el funcionamiento de la aplicación informática así como la forma de entender y enfrentar la tarea que iban a realizar. Antes de iniciar el experimento se le proporcionó a cada sujeto las instrucciones por escrito, aunque el experimentador aclaró todas las dudas a los participantes antes de empezar.

A continuación se procedió a la recogida de datos. Antes de la realización de la primera sesión el participante se familiarizó con la tarea. Los observadores realizaron una sesión diaria hasta completar la totalidad del experimento. Aquellos casos en los que el sujeto se encontraba con la suficiente motivación, realizaron dos sesiones: una por la mañana y otra por la tarde, entre las que transcurrían, al menos, cuatro horas.

La manipulación de la principal variable independiente, la administración del *feedback*, se realizó de forma intrasujeto, agrupando las sesiones en tres fases: la primera fase (A1) integrada por dos sesiones sin *feedback*; la segunda fase (B) con ocho sesiones que incluían *feedback*; y la tercera fase (A2) integrada por dos sesiones sin *feedback*.





Aunque en el diseño estaba previsto que todos los participantes realizaran 12 sesiones, diversas dificultades provocaron que algunos sujetos no completaran todas. Del grupo de novatos, once de ellos realizaron doce sesiones; dos realizaron once sesiones y uno realizó nueve sesiones. Del grupo de árbitros asistentes, tres realizaron doce sesiones; uno realizó once sesiones y cuatro de ellos realizaron ocho sesiones. Hemos comprobado que los resultados de los que no hicieron todas las sesiones no difieren significativamente de los que completaron todas.

Las posiciones de partida y las velocidades de movimiento fueron ajustadas para que los valores de SOA (intervalo entre el momento en que el primer delantero sobrepasa al último defensa y el momento en que la pelota es lanzada, es decir, se separa del jugador que la estaba jugando) fueran de 216, 162, 108, 54, 0, -54, -108, -162 ó -216 milisegundos. Los intervalos negativos indican que el desbordamiento del delantero al defensor fue posterior al lanzamiento de la pelota. El sujeto que realiza la tarea ha de decidir, mediante dos teclas de respuestas que se activan en el teclado del ordenador, si existe o no posición de fuera de juego, de manera que con SOAs positivos la posición del delantero es ilegal (la respuesta correcta es "fuera de juego") y el sujeto que realiza la tarea debería pulsar la tecla "S" ("Sí" hay fuera de juego), mientras que con SOAs negativos o igual a 0 la posición es legal (la respuesta correcta es decir "posición legal") y el sujeto debería pulsar la tecla "N" ("No" hay fuera de juego).

En cada bloque se administraban 40 ensayos por cada condición de SOA, según el método de los estímulos constantes (Sánchez Cabaco, 1999; Suero y Botella, 1998), más 40 ensayos de práctica seleccionados de entre las diferentes combinaciones de SOA y los distintos escenarios. En total, cada

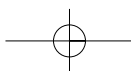
observador recibió 720 ensayos por sesión, dividida en dos partes con un descanso entre ellas. Por tanto, el rendimiento de cada sujeto en cada combinación de SOA y condición de sonido se obtuvo a partir de 80 ensayos. De esta forma los sujetos que completaron las 12 sesiones realizaron un total de 8.640 ensayos; los que efectuaron 11 sesiones, 7.920 ensayos; los que completaron 10 sesiones, 7.200 ensayos; y aquellos que realizaron 8 sesiones, 5.760 ensayos.

No se produjo autoadministración de los ensayos sino administración automática, ya que cuando el sujeto respondía a un ensayo, arrancaba el siguiente 0,5 segundos después. Las sesiones sin *feedback* tenían una duración aproximada de 50 minutos, mientras que las sesiones con *feedback* tenían una duración superior, en torno a los 70 minutos. El programa tenía una pausa que permitía al observador descansar durante cinco minutos hacia la mitad de la sesión.

En resumen, se empleó un diseño 2x3x9 con la variable independiente intersujeto experiencia (expertos, novatos) y las variables intrasujeto *feedback* (sin *feedback*, con *feedback*, sin *feedback* revertido) y SOA (los 9 valores ya indicados). Para cada sujeto se computó el porcentaje de respuestas "fuera de juego" por cada valor de SOA y cada sesión experimental. Adviértase que estas respuestas son aciertos en unas condiciones (SOAs positivos) y errores en otras (SOAs cero o negativos).

#### Condiciones de observación

Las sesiones se realizaron en una sala sin ruido y durante el registro de respuestas no se produjeron interrupciones o interferencias. Los sujetos podían acceder libremente a la sala de documentación a cualquier hora del día, de manera que pudieran realizar la tarea en el momento más adecuado para ellos y



siempre encontrándose descansados y con ganas de realizar la sesión. Aunque la mayor parte de los sujetos realizaron una sesión diaria durante dos o tres semanas, algunos realizaron dos sesiones diarias. Se produjeron excepciones adaptándonos a los sujetos y con alguno de ellos nos tomamos más tiempo. La realización de una o dos sesiones diarias no afectó a la calidad del resultado.

En nuestro experimento, el observador permanecía alejado espacial y/o físicamente del sujeto observado para minimizar los efectos de la reactividad y favorecer la objetividad (Fernández-Ballesteros, 1995).

## Resultados

Nuestra estrategia analítica implica tres fases. En primer lugar, la comparación entre expertos y novatos en la fase inicial, A1. En segundo lugar, los cambios que el *feedback* pudiera generar en la fase B. Por último, la comparación de la fase B con la A2, al retirar

el *feedback*. Vamos a exponerlas por ese orden.

### Comparación entre expertos y novatos en la fase inicial

Hemos realizado un análisis comparativo entre los expertos y los novatos, en la fase A1, con una prueba t de *student*, sobre los porcentajes medios de aciertos. El rendimiento global de ambos grupos no difiere significativamente [ $t(20) = 0,739$ ;  $p = .235$ ], tal y como sugiere la Figura 1.

Hemos clasificado las respuestas erróneas según consistieran en decir “fuera de juego” cuando la posición era legal, a las que hemos denominado Falsas Alarmas (FA), o “no fuera de juego” cuando la posición era ilegal, a la que hemos denominado Omisiones (O). Aunque ya hemos dicho que el rendimiento global es estadísticamente igual, la composición de los errores varía. Hemos calculado para cada sujeto el porcentaje de sus errores que son FA (las omisiones son, obviamente,

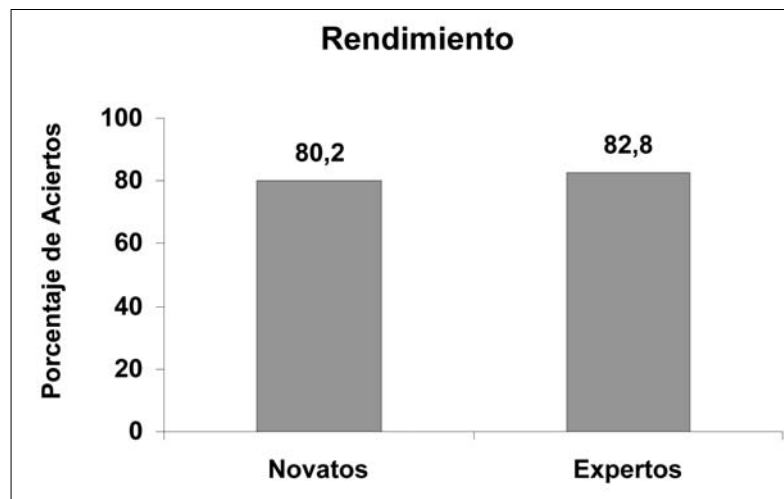
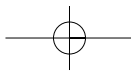


Figura 1. Rendimiento global (porcentajes medios de respuestas acertadas) de los dos grupos en la fase A1.



el complementario). El porcentaje medio de FA en el grupo de novatos es del 76% mientras que el de AA es del 56%. Esta diferencia entre los porcentajes medios, que representamos en la Figura 2, es estadística-

mente significativa al compararlos con la *t* de *student* [ $t(20) = 1,821$ ;  $p < .05$ ]. Los resultados de los novatos son muy similares a los obtenidos por Botella y Palacios (2002) en las condiciones comparables.

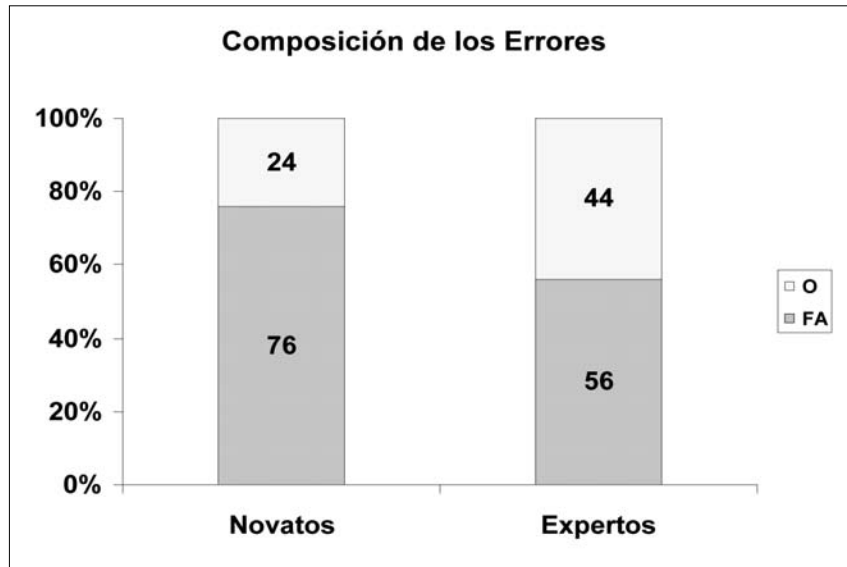
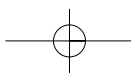


Figura 2. Porcentajes medios de Falsas Alarmas (FA) y Omisiones (O) en los grupos de novatos y expertos en la fase A1.

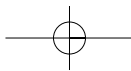
Hemos hecho también una comparación entre ambas funciones estudiando su ajuste mediante modelos *probit* y comparando las estimaciones de los parámetros. Respecto a las estimaciones del origen de la recta de regresión, con nivel de confianza 0.95, resultan ser [.2616; .4343] para los novatos y [-.1911; -.0202] para los expertos. Respecto a las estimaciones de la pendiente, con el mismo nivel de confianza, resultan ser [.0079; .0094] para los novatos y [.0085; .0101] para los expertos. La combinación de no solapamiento entre las estimaciones del origen y solapa-

miento entre las de la pendiente nos lleva a la misma conclusión que los análisis precedentes. La curva de los novatos está desplazada respecto a la de los expertos, pero no hay un cambio significativo en sensibilidad.

Con objeto de complementar el análisis estadístico con un índice que refleje los aspectos estratégicos del afrontamiento de la tarea, hemos calculado el índice *c* de la Teoría de Detección de Señales (e.g., Reales y Ballesteros, 1997). Para ello hemos seleccionado las dos condiciones de SOA adyacentes al criterio del observador ideal (0







y 54) y las hemos interpretado como ruido y señal, respectivamente. Los valores de *c* así obtenidos para cada grupo (se incluyen las tres fases con objeto de facilitar su comparación) aparecen en la Tabla 1. Como se puede apreciar, todos los valores son bas-

tante parecidos con la excepción del valor de la fase A1 en el grupo de novatos. Estos estadísticos refuerzan la idea de un cambio de criterio en el grupo de novatos como consecuencia de la introducción del *feedback*.

Grupo	Fase		
	A1	B	A2
Expertos	-.23	-.07	-.12
Novatos	-.63	-.03	-.15

Tabla 1. Valores del estadístico *c* de la TDS (ver texto) en los dos grupos y en las tres fases del experimento.

#### Efectos de la introducción del *feedback*

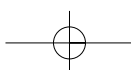
Veamos ahora los efectos de la introducción del *feedback*; éstos se resumen gráficamente en la Figura 3. Se realizó un análisis de varianza sobre el rendimiento (porcentaje de aciertos), con un diseño 2x2 (dos grupos por dos fases, A1 y B) que arrojó un efecto significativo de la fase [ $F(1,20) = 21,750$ ;  $p < .001$ ], pero no del grupo [ $F(1,20) = 0,126$ ;  $p = .727$ ], ni de la interacción [ $F(1,20) = 1,374$ ;  $p = .255$ ]. Como se aprecia en la Figura 4, el efecto de la fase consiste en un incremento del rendimiento en la fase B, es decir, al incluir el *feedback*, para ambos grupos.

Para descartar que este cambio pudiera producirse como mero efecto de la práctica hemos confeccionado la Figura 5. En ella se aprecian por separado los efectos de la práctica en ambos grupos. En los dos grupos (el efecto es, por supuesto, más acusado en el de novatos) se advierte de inmediato que no hay una transición gradual, sino que las dos funciones correspondientes a las sesiones de la fase A1 son muy distintas a las de la fase B

y que dentro de ésta última no hay cambios entre las distintas sesiones.

Respecto a la composición de errores hemos realizado de nuevo un ANOVA con un diseño 2x2 (dos grupos por dos fases, A1 y B) sobre la variable porcentaje de errores que son FA. El análisis muestra de nuevo efectos significativos de la fase [ $F(1,20) = 8,567$ ;  $p = .008$ ], pero no del grupo [ $F(1,20) = 1,930$ ;  $p = .180$ ].

En la interpretación de estos resultados hay que tener en cuenta que la interacción muestra un resultado estadístico marginalmente significativo [ $F(1,20) = 4,096$ ;  $p = .057$ ]. Como se aprecia en la Figura 6, este patrón de resultados se debe a lo siguiente. Como ya habíamos visto, la composición de errores es diferente en A1 para los árbitros asistentes y novatos. Al introducir el *feedback* (fase B) la composición de los errores de los novatos se equipara a la de los árbitros asistentes, que se mantiene estable respecto a la fase A1. Como veremos a continuación, la retirada del *feedback* no ejerce ningún efecto sobre este indicador en ninguno de los grupos.



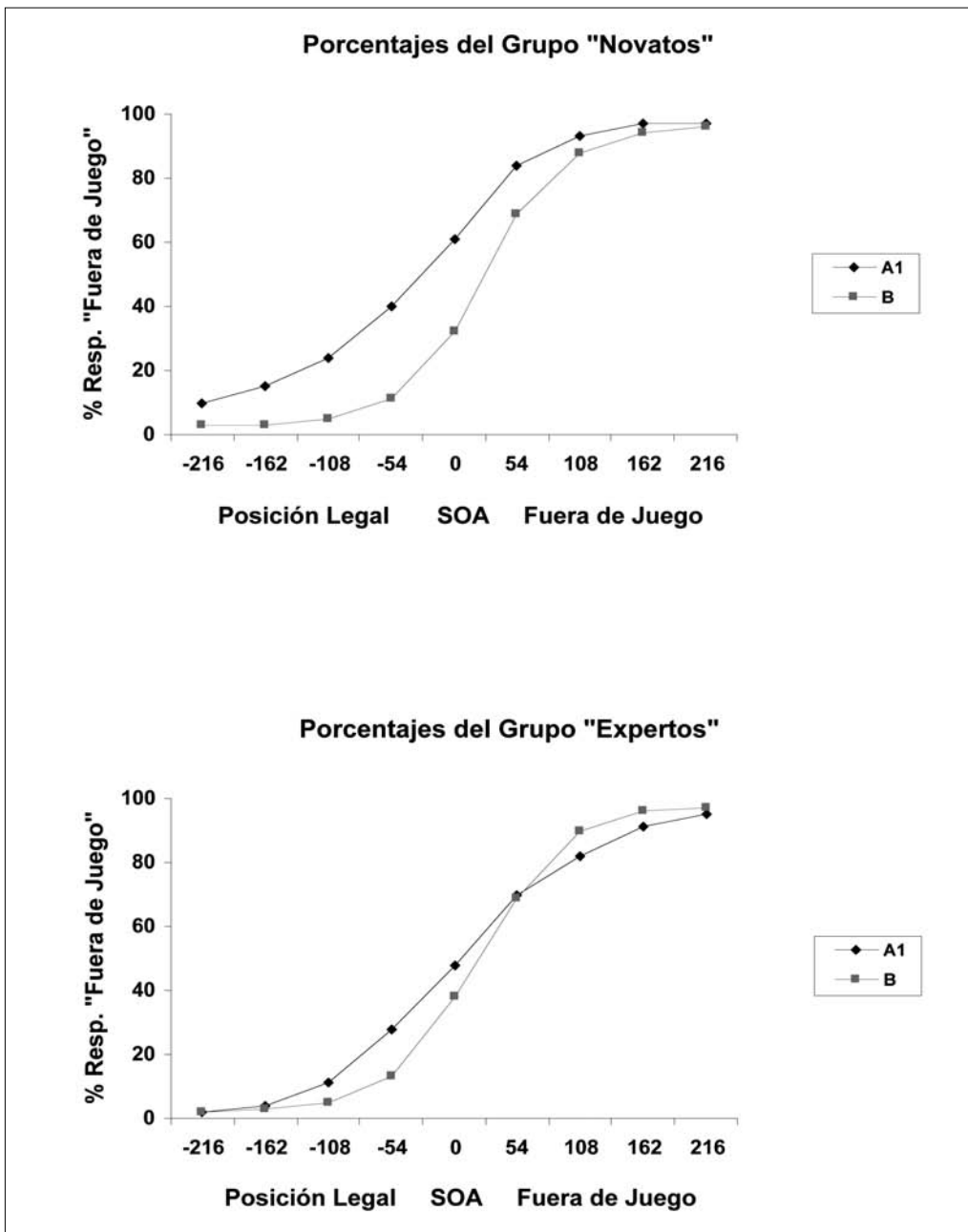
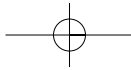
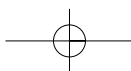


Figura 3. Porcentajes de respuestas "Fuera de Juego" en las fases A1 (línea base) y B (introducción del *feedback*) en los grupos de novatos (figura superior) y expertos (figura inferior).



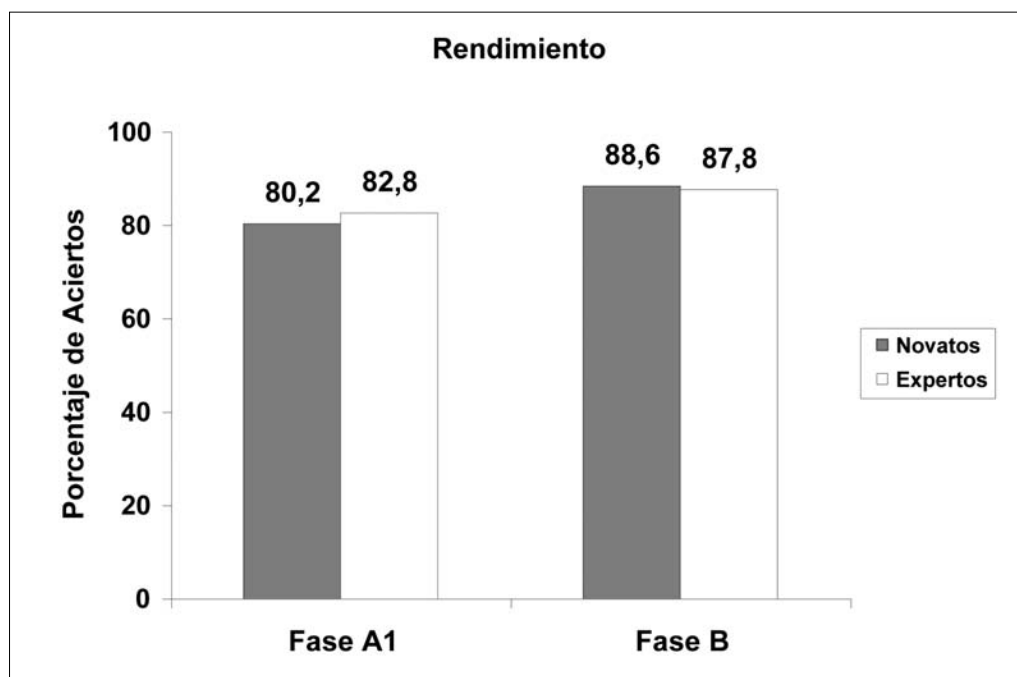


Figura 4. Rendimiento global (porcentajes medios de respuestas acertadas) por los dos grupos de las fases A1 y B.

También en este caso hemos hecho una comparación de las funciones ajustadas mediante modelos *probit* y las estimaciones de los parámetros con nivel de confianza 0.95. Las estimaciones del origen de la recta de regresión resultan ser [-.3345; -.2400] para los novatos y [-.2754; -.1796] para los expertos. Respecto a las estimaciones de la pendiente, resultan ser [.0106; .0115] para los novatos y [.0111; .0121] para los expertos. Como se puede observar, en la fase B se solapan los intervalos de los novatos y los expertos en ambos parámetros, coincidiendo con la conclusión derivada del anterior análisis en el sentido de que la ejecución de la tarea de ambos grupos es indistinguible en esta fase. Por el contrario, la conclusión

sobre el cambio que sufren los novatos (pero no los expertos) al recibir el *feedback* se ve reforzada al comparar las estimaciones de las dos fases. En concreto, mientras los intervalos de los orígenes se solapan en los expertos, en los novatos no lo hacen.

#### Retirada del *feedback*

El efecto de la retirada del *feedback* puede apreciarse en la Figura 7. El análisis de varianza sobre el rendimiento (porcentaje de aciertos total), con un diseño 2x2 (dos grupos por dos fases, B y A2) no muestra un efecto significativo de la fase [ $F(1,16) = 2,208$ ;  $p = .157$ ], ni del grupo [ $F(1,16) = 0,397$ ;  $p = .538$ ], ni de la interacción [ $F(1,16) = 0,562$ ;  $p = .464$ ], tal y como aparece en la Figura 7.

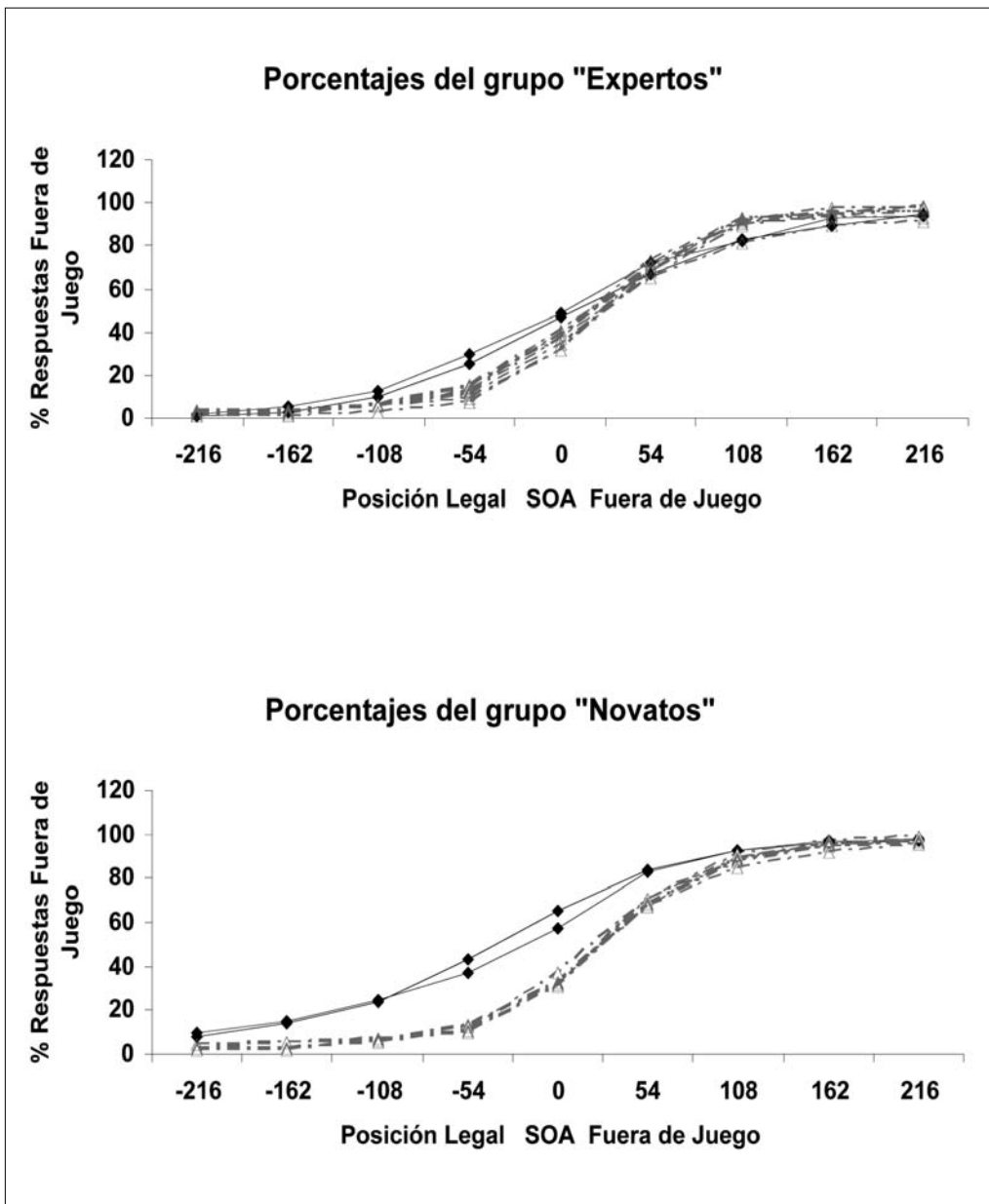
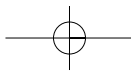
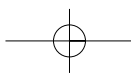


Figura 5. Porcentajes de respuestas "Fuera de Juego" en las sesiones de las fases A1 y B en los grupos de expertos y novatos. En línea continua la fase A1 (sesiones 1 y 2) y en línea discontinua la fase B (sesiones 3 a 10).



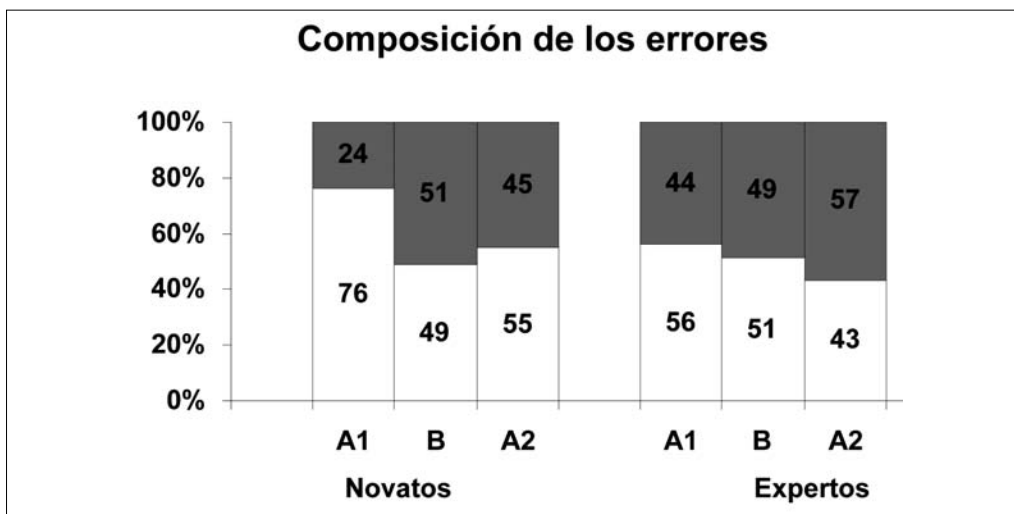
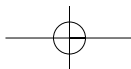


Figura 6. Composición de los errores en los grupos de “novatos” y “expertos” en las tres fases del experimento. En color oscuro los porcentajes medios de falsos negativos y en color claro los de falsos positivos.

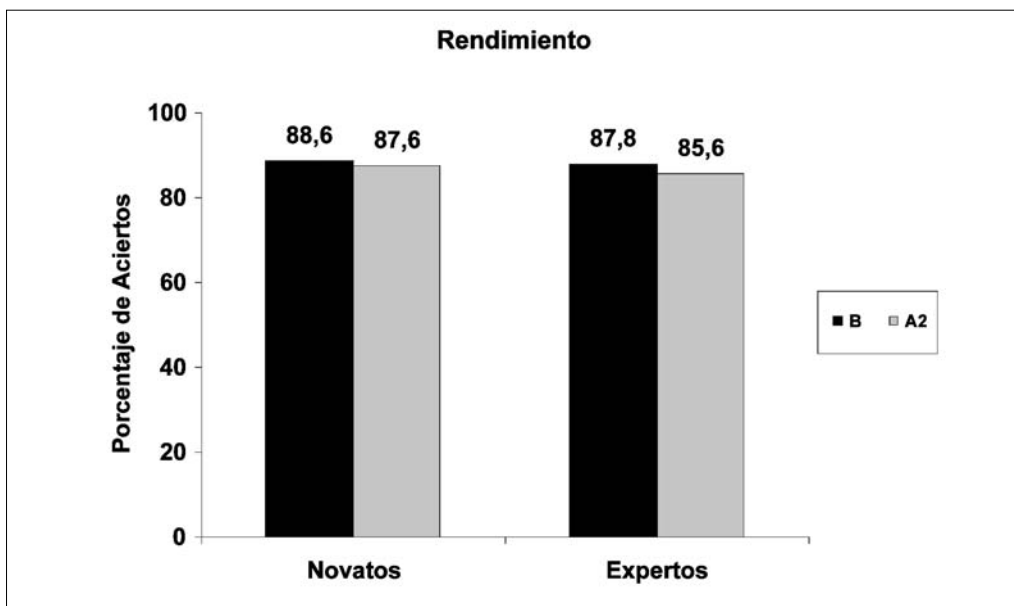
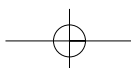
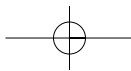


Figura 7. Rendimiento (porcentajes medios de aciertos) de los grupos de “novatos” y “expertos” en las fases B (introducción del *feedback*) y A2 (retirada del *feedback*).





## Discusión

Antes de entrar a valorar nuestros resultados conviene resaltar que los datos son muy similares a los ofrecidos por Botella y Palacios (2002). Podemos considerar que éstos refuerzan sus conclusiones acerca de las limitaciones de nuestro sistema cognitivo para la realización de esta tarea.

Nuestra primera pregunta se refería a si es posible corregir el sesgo que se produce en la valoración de las situaciones del fuera de juego al proporcionar *feedback* a los observadores tras cada ensayo, de manera que este les permita corregir sus apreciaciones. Los resultados obtenidos nos muestran cómo, efectivamente, la introducción del *feedback* en la realización de la tarea modifica la valoración de los sujetos produciéndose la corrección, lo que indica que existe un ángulo ciego que la introducción del *feedback* hace visible. Una vez hecho visible, permanece aun en ausencia de *feedback*. Nuestros datos permiten concluir esa permanencia a corto plazo, pero aún no sabemos qué pasará a largo plazo, aunque tenemos intención de comprobarlo. Sin embargo, esto no ocurre con todos los observadores sino solo con los novatos; veamos esto en relación con nuestra pregunta hipótesis.

En nuestra segunda pregunta señalábamos que podían existir diferencias entre los observadores que tienen experiencia en la realización de esta tarea (AA) y los observadores no entrenados o novatos (estudiantes), lo que provocaría que los primeros manifestaran un rendimiento mejor. El análisis de los resultados evidencia que sí existen diferencias entre estos dos grupos. Aunque el rendimiento global no difiere, mostrándose las claras limitaciones de nuestro sistema cognitivo que ya señalaron Botella y Palacios (2002), sí que hay diferencias en la forma de equivocarse.

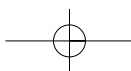
Las decisiones de los árbitros asistentes son más juiciosas y equilibradas ya que cometen

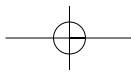
aproximadamente el 50% de los errores por FA y el 50% por O, es decir, que se equivocan igualmente para cada equipo. Esto puede ser debido a que la experiencia en la realización de la tarea ha permitido a los AA llegar a corregir sus sesgos y encontrar estrategias de optimización o a que poseen una habilidad natural para la tarea, la cual les habría facilitado llegar a ocupar un puesto de AA. Sin embargo, los novatos no lo hacen así, ya que en éstos la ratio entre FA y O es aproximadamente 3:1.

El principal efecto del *feedback* consiste en que reequilibra el porcentaje de FA y O, produciéndose aproximadamente la mitad de cada tipo de error. Es decir, con unas sesiones de práctica con la tarea los novatos consiguen estabilizar una forma de actuación indistinguible de la que los AA mostraban antes de darles *feedback*. La tarea ha facilitado que, sin experiencia previa, el grupo de novatos pueda llegar a hacerlo igual de bien que el grupo de expertos tras unas sesiones con *feedback*. Desconocemos aún si esta mejora se mantendrá a medio o largo plazo.

A la vista de los resultados podemos concluir que la psicología puede ayudar a mejorar el rendimiento de los AA en la realización de su tarea, enfocada y entendida como una tarea de JOT en la que la atención influye de manera determinante.

Se podría argumentar que la tarea informatizada no se parece lo suficiente a la tarea que han de realizar los AA: aparecen símbolos en lugar de jugadores, la visión es cenital, los observadores permanecen sentados y en reposo, etc. También se podría decir que no es suficientemente representativa de lo que realmente tienen que hacer los AA, ya que éstos se enfrentan a la tarea en circunstancias mucho más estresantes, por la presión de los espectadores, los integrantes del juego, los medios de comunicación, etc. Esto es verdad, pero nuestro argumento es precisamente que si con esta versión tan simplificada de la tarea de





Gómez, M. y Botella, J.

El papel del *feedback* y la experiencia en la apreciación...

JOT y realizada en condiciones muy cómodas los sujetos muestran limitaciones importantes para alcanzar un buen nivel de rendimiento, entonces lo que cabe esperar en las situaciones reales es un rendimiento todavía peor.

La dificultad que representa para el AA poder percibir de manera simultánea las diferentes situaciones y estímulos ante los cuales debe decidir si existe o no posición de fuera de juego, está directamente relacionada con la capacidad del sistema cognitivo humano para discriminar las relaciones temporales, entendidas en el marco de las tareas de JOT.

Como hemos podido analizar a través de este trabajo, mientras que los máximos dirigentes del fútbol mundial sitúan los errores en la valoración de las acciones de fuera de juego de los AA en la falta de conocimientos, profesionalidad y experiencia de los mismos, las investigaciones analizadas (Belda, 1996; Botella y Palacios, 2000, 2002; Botella et al., en prensa; Oudejans, Verheijen, Bakker, Gerrits, Steinbrückner y Beek, 2000; Sanabria, Cenjor, Márquez, Gutiérrez, Martínez y Prados-García, 1998) evidencian las limitaciones cognitivas y fisiológicas del ser humano para poder discriminar y evaluar de manera completamente precisa estas situaciones, por lo que los árbitros asistentes están realizando una tarea para la que el ser humano no está capacitado.

Debido a ello, la valoración de los dirigentes del fútbol junto con sus propuestas orientadas a configurar equipos arbitrales homogéneos y acostumbrados a trabajar juntos nos parecen desacertadas, ya que no conseguirían solucionar el problema existente.

Teniendo en cuenta que, independientemente de la calidad de los AA, los errores de juicio en la valoración de las situaciones de fuera de juego son inevitables debido a las limitaciones del sistema humano de percepción, así como a la inviabilidad de suprimir la regla 11 y el recelo y la negativa que muestran los

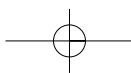
máximos dirigentes del fútbol para incorporar la tecnología al arbitraje, parece ser que la única vía posible es formar y entrenar a los árbitros asistentes para que reduzcan el número de errores pero, sobre todo, aceptar y asumir aquellos que puedan cometer, ya que el ser humano no puede realizar esta tarea de manera perfecta.

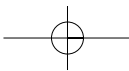
Los resultados obtenidos evidencian que el programa al que han sido sometidos los sujetos mejora, a través del *feedback*, la valoración de las situaciones de fuera de juego, por lo que sería muy interesante poder someter a los árbitros asistentes a programas de entrenamiento con él como una vía complementaria de entrenamiento y de evaluación de su capacidad cognitiva para la tarea, ya que al indicarnos lo que hacen espontáneamente los sujetos nos permitiría evaluar en qué situación se encuentran, si cometen con la misma frecuencia FA y O (imparcialidad), o qué tipo de errores cometen y con qué frecuencia.

Dado que la mejora en sujetos novatos en la valoración de las acciones de fuera de juego es mayor que la de los sujetos con experiencia (árbitros asistentes profesionales), consideramos que sería interesante conocer si esta mejora se produciría con árbitros asistentes sin experiencia así como, en el caso de que se produjese, con cuántas sesiones se estabilizaría la conducta mejorada.

La práctica del arbitraje hace que con la experiencia se haga visible el ángulo ciego que existe en el sistema cognitivo humano, pero a los árbitros asistentes noveles les ayudaría a cometer menos errores, facilitando su formación.

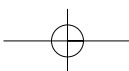
En todo caso, es importante señalar que ni la formación, ni la experiencia, ni el entrenamiento mediante la aplicación de programas con tareas como la señalada permitirán eliminar la totalidad de los errores que se cometen en la valoración de las acciones de fuera de juego.



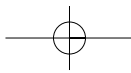


## Referencias

- Ascherleben, G. y Müsseler, J. (1999). Dissociations in the timing of stationary and moving stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 1709-1720.
- Ballesteros, S. (2002). *Psicología general: Vol. II. Atención y percepción*. Madrid: UNED.
- Barriopedro, M. I. (1994). El desplazamiento de la atención por el campo visual: una revisión crítica. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 47 (4), 373-381.
- Barriopedro, M. I. y Botella, J. (1998). New evidence for the zoom model using the RSVP technique. *Perception and Psychophysics*, 60 (8), 1406-1414.
- Belda Maruenda, F. (1996). ¿Está capacitado el ojo humano para ver el fuera de juego? *Fútbol*, 4, 74-76.
- Botella, J. (1998). Atención. En J. Montserrat (ed), *La percepción visual* (pp. 499-532). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Botella, J. y Barriopedro, M. I. (1999). El estudio experimental de la atención. En E. Munar, J. Roselló y A. Sánchez-Cabaco (coords.). *Atención y Percepción* (pp. 63-98). Madrid: Alianza Editorial.
- Botella, J. y Palacios, A. (2000). *Systematic errors applying the offside rule in soccer*. 41st Annual Meeting of the Psychonomic Society, New Orleans.
- Botella, J. y Palacios, A. (2002). Limitaciones cognitivas en la apreciación del “fuera de juego” en fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 11 (2), 227-246.
- Botella, J., Palacios, A., Gil, B. y Gómez, M. (en prensa). ¿Qué puede hacer la psicología para reducir los errores en la apreciación del “fuera de juego” en fútbol? En J. J. Ortells y J. M. Fernández Abad (eds): *La atención: un enfoque pluridisciplinar* (Vol. 3).
- Fernández-Ballesteros, R. (1995). *Introducción a la evaluación psicológica: la observación*. Madrid: Pirámide.
- FIFA (2003). *Reglas del juego*. Zúrich: FIFA. (disponible en <http://www.fifa.com/>).
- Marca (2002a, junio 15). Blatter: “El problema no son los árbitros sino sus asistentes”. *MARCA.com*, Mundial 2002 (disponible en <http://marca.recoletos.es/edicion/noticia/0%2C2458%2C157334%2C00.html>)
- Marca (2002b, junio 24). Blatter: “Yo no soy quien ha nombrado a los árbitros”. *MARCA.com*, Mundial 2002 (disponible en <http://www.marca.es/edicion/noticia/0%2C2458%2C159795%2C00.html>).
- Oudejans, R. R. D., Verheijen, R., Bakker, F. C., Gerrits, J. C., Steinbrückner, M. y Beek, P. J. (2000). Errors in judging “offside” in football. *Nature*, 404, 33.
- Reales, J. M. y Ballesteros, M. S. (1997). TDS. *Un programa de ordenador para la teoría de la detección de señales*. Madrid: Editorial Universitas.
- Rizzolati, G., Riggio, L., Dascola, I. y Umiltá, C. (1987). Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: evidence in favour of a premotor theory of attention. *Neuropsychologia*, 25, 31-40.
- Roselló, J. (1999). Selección para la percepción, selección para la acción. En E. Munar, J. Roselló y A. Sánchez-Cabaco (coords.). *Atención y Percepción* (pp. 99-149). Madrid: Alianza Editorial.







Gómez, M. y Botella, J.

El papel del *feedback* y la experiencia en la apreciación...

- Sanabria, J., Cenjor, C., Márquez, F., Gutiérrez, R., Martínez, D. y Prados-García, J. L. (1998). Oculomotor movements and football's Law 11. *The Lancet*, 351, 268.
- Sánchez Cabaco, A. (1999). Psicofísica: concepto, método y aplicaciones. En E. Munar, J. Roselló y A. Sánchez-Cabaco (coords.). *Atención y Percepción* (pp. 201-234). Madrid: Alianza Editorial.
- Suero, M. y Botella, J. (1998). Psicofísica. En J. Montserrat (ed), *La percepción visual* (pp.133-165). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Tresaco Gracia, F. (2002). *Manual para árbitros asistentes: el fuera de juego*. Escuela Nacional de árbitros de fútbol. Documento no publicado.
- Umiltá, C., Rizzolatti, G., Riggio, L. y Dascola, I. (1987). Reorienting of attention across the horizontal and vertical meridian: evidence in favor of a premotor theory of attention. *Neuropsychologia*, 25, 31-40.

