

## EL ARBITRO ASISTENTE Y SUS LIMITACIONES COGNITIVAS PARA APLICAR LA REGLA DEL "FUERA DE JUEGO" EN FÚTBOL

**Dra. Maite Gómez\***

**Juan Botella\*\***

\* *Universidad Europea de Madrid*

\*\* *Universidad Autónoma de Madrid*

### RESUMEN

Al aplicar la regla del "fuera de juego" en fútbol los árbitros asistentes cometen con cierta frecuencia errores de apreciación. 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: 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.

**Palabras Clave:** fútbol, atención humana, fuera de juego, juicio de orden temporal, árbitro asistente.

"Kronos nº 7, pp. 16-22, Enero/Junio 2005"

### INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de un partido, para que el árbitro asistente (AA) pueda decidir si se ha producido una infracción de "fuera de juego", en numerosas ocasiones lo que tiene que determinar es 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) (Botella, Palacios, Gil y Gómez, 2005). Nuestro conocimiento sobre cómo funciona la atención humana (Barriopedro, 1994; Barriopedro y Botella, 1998; Botella, 1998) nos permite aceptar que el AA no puede concentrar su atención focal en dos zonas separadas del campo visual, a menos que puedan integrar-

se en un único percepto, por lo que el AA se ve obligado a atender secuencialmente a los estímulos implicados en esta tarea desplazando su atención del uno al otro. Este desplazamiento de la atención tarda un tiempo en producirse por lo que con frecuencia el AA comete errores de apreciación en los juicios de simultaneidad (Botella, 1998).

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 este par de eventos que los hace vulnerables y proclives a esos errores. Teniendo en cuenta el llamado

efecto "Fröhlich" (Aschersleben y Müsseler, 1999) nos planteamos si podría corregirse este sesgo proporcionando a los observadores tras cada ensayo un *feedback* que les permitiera corregir sus apreciaciones, de manera que éste pudiera ayudar a reducir o incluso eliminar ese sesgo. También nos preguntamos si los observadores que tienen experiencia en la realización de esta tarea (AA), manifestarán un mejor rendimiento que los observadores no entrenados o novatos, o si mostrarán los mismos sesgos (Gómez y Botella, en prensa).

una distancia de 40 cm subtendían  $0,64^\circ$  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  $0,42^\circ$  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

Necesito una foto

## EXPERIMENTO

Para realizar esta investigación hemos empleado el programa de ordenador diseñado por Botella y Palacios (2002) 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*).

## MÉTODO

*Sujetos.* Dos grupos de observadores: 14 alumnos de la Universidad Europea de Madrid ("novatos") y 8 árbitros asistentes de 1ª y 2ª división ("expertos").

*Materiales y aparatos.* 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

del equipo defensor. Los jugadores comenzaban a moverse hacia el campo contrario. La manipulación 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*.

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 defensor y el momento en que la pelota es lanzada) fueran de +216 a -216 milisegundos en pasos de +54.

El observador tenía que decidir, mediante dos teclas de respuestas que se activan en el teclado del ordenador, si existiría o no posición de fuera de juego, de manera que con SOAs positivos la posición del delantero era 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). Cada sesión constaba de 720 ensayos.

## 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*.

### a. Comparación entre expertos y novatos en la fase inicial, A1.

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 [ $t(20) = 0,739$ ;  $p = .235$ ].

Hemos clasificado las respuestas erróneas según consistieran en decir "fuera de juego" cuando la posición era legal, a la 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 igual, la composición de los errores varía. Hemos calculado para cada sujeto el porcentaje de sus errores que son FA (las omisiones son, obviamente, el complementario). El porcentaje medio de FA en el grupo de novatos es de 76 mientras que el de árbitros asistentes es de 56. Esta diferencia entre los porcentajes medios es estadísticamente significativa al compararlos con la *t* de *student* [ $t(20) = 1,821$ ;  $p < .05$ ].

### b. Efectos de la introducción del *feedback*, Fase B.

Se realizó un análisis de la 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 [ $F(1,20) = 1,374$ ;  $p = .255$ ]. El efecto de la fase consiste en un incremento del rendimiento en la fase B, es decir, al incluir el *feedback*, para ambos grupos.

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 [ $F(1,20) = 4,096$ ;  $p = .057$ ].

Este patrón de resultados se debe a lo siguiente. Como ya habíamos visto, la composición de errores es diferen-

te 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.

### c. Retirada del *feedback*, Fase A2.

El análisis de la 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 [ $F(1,16) = 0,562$ ;  $p = .464$ ].

Respecto a la composición de errores hemos realizado de nuevo un ANOVA con un diseño 2x2 (dos grupos por dos fases, B y A2) sobre la variable porcentaje de errores que son FA. El análisis no muestra efectos significativos ni de la fase [ $F(1,16) = 0,128$ ;  $p = .726$ ], ni del grupo [ $F(1,16) = 0,929$ ;  $p = .349$ ], ni de su interacción [ $F(1,16) = 1,23$ ;  $p = .284$ ].

Como muestra la figura 1, la retirada del *feedback* no ejerce ningún efecto sobre este indicador en ninguno de los grupos.

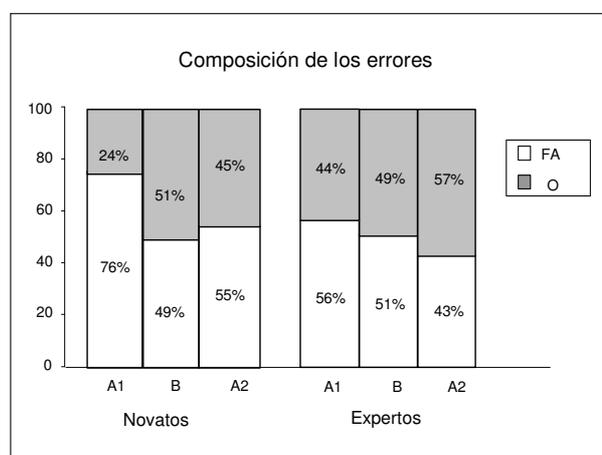


Figura 1. Composición de los errores en los grupos de "novatos" y "expertos" en cada una de las tres fases.

## DISCUSIÓN

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 sólo con los novatos; veamos esto en relación con nuestra pregunta hipótesis.

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.

## CONCLUSIONES

Nuestras principales conclusiones (Gómez y Botella, en prensa) son que los expertos y novatos afrontan de manera distinta la tarea y que el programa al que han sido sometidos mejora, a través del *feedback*, la valoración de las situaciones de fuera de juego. Parece como si el *feedback* hiciera visible algún "ángulo ciego" de la cognición, permitiendo corregir su influencia. Debido a ello, el programa al que han sido sometidos los sujetos podría emplearse durante la formación de los asistentes, como una vía complementaria de entrenamiento, y para evaluar su capacidad cognitiva para la tarea, ya que al indicarnos lo que hacen espontáneamente los sujetos nos permitiría evaluar en qué situa-

ción se encuentran, si cometen con la misma frecuencia FA y O (imparcialidad), o qué tipo de errores cometen y con qué frecuencia.

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.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



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.

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 & Psychophysics*, 60(8), 1406-1414.

Botella, J. (1998). La percepción visual. En J. Montserrat (Ed.), *Atención* (pp. 499-532). Madrid: Biblioteca Nueva.

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. (2005). ¿Qué puede hacer la psicología para reducir los errores en la apreciación del «fuera de juego» en fútbol?. En J.J. Ortells, C. Noguera, E. Carmona y M.T. Daza (Eds): *La Atención: Un Enfoque Pluridisciplinar*, vol. III (pp.363-372). Valencia: Promolibro.

Gómez, M. y Botella, J. (en prensa). El papel del *feedback* y la experiencia en la apreciación del 'fuera de juego' en fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*.

**Autor para establecer correspondencia:**  
**Dra. Maite Gómez**

**E-mail:**

**[m\\_teresa.gomez@uem.es](mailto:m_teresa.gomez@uem.es)**

