

Revista de Psicología del Deporte  
2011. Vol. 20, núm. 2, pp. 729-745  
ISSN: 1132-239X

Universitat de les Illes Balears  
Universitat Autònoma de Barcelona

# El efecto diferencial de la instrucción incidental e intencional en el aprendizaje de las condiciones para la decisión de tiro en baloncesto<sup>1</sup>

José C. Perales\*, David Cárdenas\*\*, María Isabel Piñar\*\*,  
Guillermo Sánchez\*\* y Javier Courel\*\*

*DIFFERENTIAL EFFECT OF INCIDENTAL AND INTENTIONAL INSTRUCTION IN LEARNING ABOUT DECISION-MAKING CONDITIONS WHEN SHOOTING IN BASKETBALL*

KEYWORDS: Decision-making, Basketball, Intentional instruction, Incidental instruction.

ABSTRACT: Discriminative decision rule learning is a core ingredient in many interactive sports. This study presents a laboratory simulation experiment (an adaptation of a Go/No-go task) that focuses on the quantitative analysis of three important environmental determinants of shot selection in basketball: physical opposition, availability of rebound and availability of defensive balance. Our results show that these three criteria are incorporated into decisions at different rates. Moreover, the use of such criteria is differentially sensitive to intentional (vs. incidental) instruction. In practical terms, these results illustrate some of the potential limitations of decision-making training by mere task design, i.e., without the coach's explicit guidance.

Correspondencia: Dr. David Cárdenas. Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Granada. Email: dcardena@ugr.es

<sup>1</sup> La investigación para el primer autor ha sido financiada por un proyecto I+D del Ministerio de Educación, Ciencia e Innovación (PSI2009-13133).

\* Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento. Universidad de Granada.

\*\* Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada.

— *Artículo invitado con revisión*



El aprendizaje de reglas discriminativas es un ingrediente importante en todos los deportes de interacción. La regla implica una relación condicional (*if-then*) entre la presencia de ciertas claves que resultan determinantes para una toma de decisión eficaz y la propia conducta del sujeto, es decir, si se cumplen ciertas claves o relación entre claves, se actúa de una forma y si no se cumplen, de otra distinta. En este tipo de deportes, la adecuación de una acción depende de la presencia de claves en el ambiente que determinan la probabilidad de que tal acción sea posteriormente recompensada. El sujeto, ya sea un jugador o un observador externo (entrenador, analista), debe entender cuál es la información pertinente focalizando su atención sobre aquellas claves que le permiten priorizar y elegir la conducta eficaz atendiendo a los objetivos del juego (Abernethy, 2001; Janelle, Champenoy, Coombes y Mousseou, 2003; Janelle, Duley y Coombes, 2004; Magill, 1998).

En este estudio nos centraremos en un ejemplo característico de aprendizaje de reglas discriminativas: la selección de tiro en baloncesto. Entre los especialistas en este deporte es ampliamente reconocido que un buen tirador no se caracteriza únicamente por una buena técnica de ejecución sino también por la capacidad para decidir si es conveniente o no tirar en un momento determinado del juego. Del mismo modo, una buena parte de la estrategia del juego de equipo se encamina a encontrar una situación de tiro desahogada (Cárdenas y Alcalá, 2002; Cárdenas y Pintor, 2001; Jordane y Martín, 1999).

Las condiciones que determinan la calidad de la selección de tiro son parte importante de la formación táctica del jugador de baloncesto y han sido citadas en la literatura especializada en este deporte (Alarcón, Cárdenas, Miranda y Ureña, 2010).

Sin embargo, como veremos a continuación, su estudio científico desde la perspectiva de la Psicología del Aprendizaje ha sido escaso.

A los ojos de un novato, podría parecer buena cualquier situación de tiro en la que éste fuera difícil de obstaculizar por un contrario, esto es, cuando no hubiera oposición directa. De hecho, la oposición es la condición que mayor peso tiene en la selección del tiro de campo (Ibáñez, Feu, García y Cañadas, 2009). Sin embargo, existen otras claves, más allá de la presencia de oposición, que determinan si es adecuado tirar o no en un momento determinado del juego. Por ejemplo, cuando el jugador atacante se encuentra en condiciones de lanzar a canasta la presencia de compañeros próximos al aro rival incrementa la probabilidad de recuperar la posesión del balón en caso de errar el tiro (“rebote atacante”); por tanto, a igualdad de otros factores, la posibilidad de rebotear en ataque determina la calidad de la selección de tiro. Peyró (1991) y, más recientemente, Crean y Pim (2011), y Sampaio, Ibáñez, Gómez, Lorenzo y Ortega (2008) han señalado la importancia de considerar la presencia de rebote atacante en la selección de tiro.

Y, en tercer lugar, la presencia de compañeros de equipo más próximos al aro propio que los rivales más avanzados incrementa la probabilidad de evitar un contraataque (“balance defensivo”) en caso de que se yerre el tiro y no se consiga el rebote; a igualdad de otros factores, el balance defensivo también determina la calidad de la elección. Nótese que el balance defensivo es el criterio, de los tres citados aquí, cuyo resultado sobre el desarrollo del juego es más indirecto (por la distancia temporal que media entre el tiro y la posibilidad del contraataque). Sin embargo, algunos trabajos en el campo señalan su





importancia a la hora de orientar el juego hacia una selección de tiro adecuada (Alarcón et al., 2010; Alarcón, 2008).

Existen otros criterios que pueden condicionar la calidad de la selección de tiro, como ocupar una posición desde la cual el jugador tenga buenos porcentajes de eficacia. Esta premisa responde a la tendencia natural de los jugadores a resultar más efectivos desde unas posiciones que desde otras. Dadas las características de la tarea diseñada para este estudio este tipo de claves que obviamente resultan decisivas para asegurar una buena selección de tiro no serán tenidas en cuenta.

El aprendizaje de las reglas de selección de tiro en baloncesto es un caso de lo que en Psicología del Aprendizaje se ha dado en llamar “aprendizaje de categorías” (ver por ejemplo, Ashby y Maddox, 2005). En este tipo de aprendizaje el individuo debe aprender a distinguir entre situaciones de clases distintas, a partir del *feedback* (criterio) aportado por la misma tarea. En el caso de la selección de tiro en baloncesto, el jugador debe aprender a distinguir entre aquellas configuraciones de claves que hacen el tiro recomendable y aquellas que lo hacen menos recomendable. Los elementos fundamentales, por tanto, son las claves y el *feedback* junto con la regla interna (*if-then*) que determina el *feedback* a partir de las claves.

Entender este tipo de aprendizaje va mucho más allá de los objetivos de este artículo; baste saber que todos los modelos deben dar cuenta de una serie de efectos básicos. En primer lugar, la capacidad de las claves para captar la atención, así como la atención dirigida intrínsecamente hacia tales claves determinan la dinámica de aprendizaje (e.g. Nosofsky, 1987). Segundo, la atención a las claves está influida por el mismo proceso de aprendizaje (e.g. Kruschke, 2003;

Mackintosh, 1975). Tercero, la demora del *feedback* influye cuantitativa y cualitativamente en el aprendizaje de la regla (p.e. Maddox, Ashby y Bohil, 2003). Y cuarto, la naturaleza de la regla que conecta claves y *feedback* afecta de forma esencial al modo en que se aprende. Abundando en este último punto, se ha discutido ampliamente si son necesarios dos tipos de mecanismos de aprendizaje, uno automático y otro controlado, para poder explicar el aprendizaje de distintos tipos de reglas (ver Ashby, Alfonso-Reese, Turken y Waldron, 1998; Shanks, 1996, para visiones contrapuestas).

Las reglas que determinan la relación entre claves y *feedback* pueden diferir en varios aspectos. La complejidad es un concepto ampliamente utilizado en la literatura de toma de decisiones en el deporte (Raab, 2003), pero pobremente definido. Normalmente, una regla se considera más compleja cuantas más claves se incorporan a ella. Sin embargo, hay al menos otros dos aspectos importantes en su definición. El primero de ellos es si la regla tolera excepciones, esto es, si la combinación de claves adecuada determina el tiro de forma determinista o sólo probabilística. El segundo es si la regla de decisión es lineal o no-lineal. En las reglas no lineales dos condiciones que, por separado, indican un signo del *feedback* (p.e. correcto-incorrecto; tirar-no tirar), conjuntamente pueden indicar lo contrario (Shanks, 1996). Las reglas que incorporan un mayor número de claves, probabilísticas y no lineales deberían considerarse como las de mayor complejidad.

De todos estos aspectos, en el presente estudio prestaremos especial atención a uno: las claves predecisionales no son “equipotenciales”, esto es, no siempre son igualmente salientes, sino que el individuo debe adquirir la capacidad para captarlas y utilizarlas, mediante





procesos de aprendizaje perceptivo y discriminativo que se solapan con el aprendizaje de la regla de tiro misma. Como describiremos más adelante, nuestro objetivo es ver cómo las distintas claves de tiro responden diferencialmente a distintas condiciones de aprendizaje. En este estudio utilizaremos una regla con sólo tres claves, determinista y lineal, por lo que debe ser considerada una regla con el menor grado de complejidad posible (nótese que la complejidad se aplica a la regla de decisión, no a la facilidad o dificultad en la percepción de las claves que determinan la calidad del tiro). De forma similar, todo el feedback durante la tarea se aportará de forma inmediata.

La Psicología del Deporte contemporánea se ha preocupado por el aprendizaje de reglas de decisión discriminativas desde una época mucho más reciente (Franks y Hanvey, 1997; Masters, 1992; Raab, 2003; Williams y Burwitz, 1993). La preocupación fundamental en este ámbito ha simplificado el problema a determinar la eficacia del modo de aprendizaje implícito (frente al explícito) para aprender reglas de decisión en función de su complejidad. En términos generales, se ha venido a aceptar que el aprendizaje de reglas complejas se beneficia de un modo de aprendizaje explícito, mientras que en el aprendizaje de reglas simples el aprendizaje explícito no es beneficioso y puede llegar a ser incluso perjudicial. Esta aproximación, sin embargo, adolece de dos limitaciones importantes. Por una parte, considera el aprendizaje de la regla como un todo (aunque ver Raab, Masters, Maxwell, Arnold, Schlapkohl y Poolton, 2009). Como ya hemos visto, el aprendizaje de las reglas de decisión se compone de elementos diversos a nivel de claves, reglas y resultados y el tipo de aprendizaje (explícito/implícito) puede tener

efectos distintos, e incluso opuestos, en elementos de distintos niveles. Por tanto, la dificultad de la tarea, tal como la plantea Raab (2003), puede deberse no sólo a la naturaleza de las reglas, sino también a la cantidad de claves a considerar para la toma de decisión y la dificultad para abarcarlas atencionalmente. Por otra parte, la dicotomía explícito/implícito arrastra una importante polémica dentro del campo de la Psicología del Aprendizaje. Si no se utilizan los términos con cuidado, la Psicología del Deporte corre el riesgo de heredar esta infructuosa controversia.

Estrictamente hablando, la distinción entre uno y otro se basa en el grado de conciencia que los sujetos tienen del proceso de aprendizaje. Por aprendizaje implícito se entiende aquel proceso de adquisición de conocimiento o modificación de la conducta que se produce sin participación de la conciencia del sujeto. Por el contrario, en el aprendizaje explícito el sujeto procesa la información del entorno de forma consciente. El primero se distingue del segundo por un procesamiento rápido y un conocimiento imposible de verbalizar pero sólido frente al olvido. Contrariamente, se puede acceder conscientemente al aprendizaje o conocimiento explícito y puede ser comunicado verbalmente a otros individuos (Raab et al., 2009).

Aunque tradicionalmente dicha diferenciación postulaba como algo dicotómico, hay autores que consideran que la participación de la conciencia se produce a lo largo de un continuo que permite una implicación gradual dependiendo de los requerimientos de la tarea. Raab y Johnson (2008) defienden que cuando uno habla de toma de decisiones intuitiva y deliberada, no significa necesariamente que el protocolo se realice de forma completamente intuitiva o deliberada; ambos procesos serán polos de una serie continua.





A pesar del esfuerzo de numerosos investigadores y autores por clarificar el fenómeno mental de la consciencia, incluso en la actualidad existe controversia sobre su verdadero significado. Por esta razón, otros autores han optado por utilizar otros conceptos que eludan la posible participación de la consciencia en los procesos de aprendizaje, para centrarse en la intencionalidad mostrada por lo sujetos en el proceso de adquisición de conocimientos. Desde esta perspectiva, se distingue entre aprendizaje incidental (Dickinson, 1977; Perrig, 1996), cuando éste tiene lugar sin la intención de aprender, o sin conocimiento explícito de las reglas que subyacen a la estructura de la situación (Raab, 2003), y aprendizaje intencional cuando se proporciona intencionalmente dicho conocimiento para favorecer el aprendizaje (Dickinson, 1977, 1978).

### **Justificación del estudio experimental**

En el presente estudio intentamos evitar la controversia explícito/implícito. En su lugar, adoptamos una definición puramente operacional de los modos de instrucción. La naturaleza incidental/intencional de la tarea se determina en función de las instrucciones facilitadas al sujeto, independientemente de las estrategias que éste adopte para su solución o de la implicación de la consciencia en el aprendizaje. En este sentido, el experimentador adopta sobre los participantes la misma perspectiva que el técnico o entrenador: con lo que éste cuenta como instrumento de trabajo el tipo de instrucción que aporta, y sólo puede inferir por la observación de la conducta el tipo de conocimiento que ésta genera.

Nuestro objetivo en este experimento es, por un lado, evaluar la facilidad con que las tres claves antes mencionadas (oposición,

rebote y balance) se incorporan a la selección de tiro, esto es, la facilidad con la que un observador novato aprende a detectar esas claves y a utilizarlas como estímulos discriminativos para determinar la calidad de la situación de tiro. Y, por otro, medir el efecto del tipo de instrucción (incidental/intencional) sobre ese aprendizaje. Para ello, se ha diseñado una tarea intencionadamente artificial en la que las tres claves forman parte de tres reglas igualmente simples (si hay oposición no se debe tirar, si no hay rebote no se debe tirar, y si no hay balance no se debe tirar; consecuentemente, si no hay oposición, hay balance y hay rebote, sí se debe tirar). Mediante la igualación por abajo de la complejidad de la regla de decisión, pretendemos medir de forma aislada en qué medida aprender a decidir sobre la base de la presencia o ausencia de una clave es más o menos fácil para el sujeto. Este procedimiento genera dos ventajas fundamentales respecto a estudios previos sobre la importancia de la atención a claves ambientales en la toma de decisiones. Primero, evita medir la atención indirectamente mediante, por ejemplo, el registro de los movimientos oculares que, como es bien sabido, es un indicador sólo moderadamente fiable de la localización de la atención (para revisión, ver Williams, Davids y Williams, 1999). Como se verá a continuación, en el procedimiento utilizado aquí, la atención dirigida a una clave se mide directamente por su impacto sobre la conducta, esto es, por su influencia real en el curso de las decisiones tomadas durante la tarea. Y segundo, evita medir el aprendizaje como la diferencia en ejecución entre expertos y novatos: el aprendizaje es generado por la misma tarea, lo que permite observar las curvas de aprendizaje en las mismas decisiones.





## Método

### Participantes

En el experimento participaron 52 estudiantes de segundo curso de la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Granada, España (10 mujeres). Ninguno de ellos había recibido instrucción formal en baloncesto anteriormente. La participación en el experimento era una parte voluntaria de las prácticas de una de las asignaturas del curso. No se evaluó el posible conocimiento informal que los pudieran tener previamente a la participación en el experimento. En cualquier caso, debe hacerse notar que la ausencia de conocimiento previo no es tan importante como el hecho de que los dos grupos difirieran previamente entre sí. Dicha posibilidad estaba controlada por la asignación aleatoria.

### Instrumentos

Todos los participantes recibían un lápiz de memoria con la tarea ejecutable del

experimento, preparada para funcionar en ordenadores PC con sistema operativo MS Windows XP ® o MS Windows 7 ®. Cada tarea estaba asignada a cada lápiz de memoria para cumplir los requisitos de asignación aleatoria a los dos grupos experimentales (incidental/-intencional) y de contrabalanceo de posibles variables extrañas. Los participantes fueron instruidos para ejecutar la tarea en sus propios hogares, realizando las ocho sesiones del experimento en días distintos y sin comentar con sus compañeros nada sobre las mismas. Al finalizar las ocho sesiones, cada uno de los sujetos devolvía el lápiz de memoria, en el que se conservaban los datos, a su experimentador.

### Procedimiento y diseño

Se utilizó una tarea de toma de decisiones conocida como tarea Go/No-go primada<sup>1</sup>. Cada ensayo de la tarea comenzaba con la presentación de una imagen de una jugada de baloncesto 3 x 3, tomada desde una posición posterior, lateral, semicenital, y congelada en el momento previo a un tiro<sup>2</sup>, de tal manera

<sup>1</sup> Tal y como sugiere un revisor, conviene explicar por qué se utilizó una tarea Go/No-go primada en lugar de una tarea de elección libre. Las razones tienen que ver con la lógica de nuestra línea experimental, pero son también teóricas. La tarea Go/No-go provoca, al ser una tarea de respuesta guiada, un mayor número de respuestas correctas. Existe evidencia de que, en el aprendizaje de hábitos perceptomotrices, el aprendizaje sin error puede facilitar la adopción de una estrategia de aprendizaje “implícito”, mientras que el aprendizaje por ensayo y error tiende a elicitar una estrategia de aprendizaje “explícito” (Maxwell, Masters, y Weedon, 2001). A pesar de que no compartimos totalmente la distinción explícito/implícito, adoptamos el formato de tarea con menor número de errores para facilitar, en la medida de lo posible, el aprendizaje de la regla de decisión en el grupo incidental. Por otra parte, en el futuro pretendemos aplicar análisis ERP/EEG (potenciales evocados) a esta tarea. Se requiere una tarea en la que el aprendizaje pueda reflejarse en una mejora progresiva de los tiempos de reacción, pero no afecte de forma dramática al porcentaje de respuestas correctas, para no modificar de forma sensible el número de ensayos analizables a lo largo de la tarea.

<sup>2</sup> Para la construcción de la base de datos de imágenes se tomaron varios cientos de fotografías, disponiendo los 6 jugadores (3 con camiseta amarilla, 3 con camiseta verde) sobre la cancha para que cumplieran los requisitos de las cuatro condiciones mencionadas. De esas imágenes, dos expertos con el título oficial de entrenador de baloncesto de la Federación Española seleccionaron un total de 180 que cumplieran dos requisitos: que la actitud corporal del jugador en posesión del balón no permitiera deducir si tenía intención de tirar o no, y que el cumplimiento o no cumplimiento de las tres condiciones de tiro (oposición, balance y rebote) fuera meridianamente claro. Esas 180 imágenes fueron utilizadas para las sesiones 1 y 2 (las sesiones 3 y 4 utilizaron las copias en espejo de esas 180), y las 5-8, de nuevo las mismas imágenes utilizadas en las sesiones 1-4.





que por la actitud corporal del jugador en posición del balón no se pudiera determinar si iba a tirar a canasta o no. El fotograma ocupaba dos tercios de la altura y la anchura de la pantalla, y estaba presente en pantalla durante 2500 ms, transcurridos los cuales se superimponía sobre el mismo una señal (un pequeño icono de dirección obligatoria, o un pequeño icono de dirección prohibida). En los 500 ms siguientes, el participante debía obedecer a la señal, esto es, pulsar una tecla (“tirar”) si el icono era la señal de dirección obligatoria (señal de tiro), u otra (“no tirar”) si el icono era la señal de dirección prohibida (señal de no tiro). Si la respuesta se emitía antes de la aparición de la señal, o después de transcurridos los 500 ms de tiempo de respuesta el participante recibía los mensajes “respuesta precipitada” o “demasiado lento” en pantalla, junto con un sonido distintivo. Si la respuesta emitida en tiempo era correcta (si obedecía a la señal recibida) recibía el mensaje “correcto” en pantalla, junto con el tiempo en milisegundos de la respuesta y un sonido reforzante distintivo. Por el contrario, si la respuesta era incorrecta, recibía el mensaje “incorrecto” junto con otro sonido que informaba del error. Por último tras 2500 ms de presentación de un punto de fijación en el centro de la pantalla, comenzaba el siguiente ensayo.

Lo crucial de la tarea es la información facilitada por la imagen inicial. Las imágenes estaban diseñadas para obedecer a uno de cuatro tipos: 1) Imágenes en las que el jugador en posesión del balón no contaba con oposición de un contrario y, además, existía rebote (el jugador más cercano al aro era un jugador del equipo atacante), y existía balance defensivo (el jugador más retrasado, excluyendo al propio posible tirador, pertenecía al equipo atacante); 2) imágenes en las que el jugador en posesión del balón contaba

con oposición, pero el balance y el rebote estaban asegurados; 3) imágenes en las que no había rebote, aunque no hubiera oposición y sí balance; y 4) imágenes en las que no había balance, pero sí rebote y no oposición. En otras palabras, una imagen presentaba siempre o una posición ideal de tiro (no oposición, balance, rebote) o una posición que no era ideal por ausencia de alguna de las tres condiciones (oposición, no balance o no rebote). Las imágenes de tiro eran la mitad de cada sesión de entrenamiento (45), mientras que las de no tiro eran la otra mitad (15 de cada tipo). Cada sesión de las 8 de las que constaba el experimento estaba compuesta por 90 ensayos, cada uno con una imagen distinta. Las imágenes de las sesiones 1 y 2 eran distintas y se contrabalanceaban entre sujetos; las de las sesiones 3 y 4 eran las copias en espejo de las utilizadas en las dos sesiones anteriores; y en las sesiones 5-8 se volvían a utilizar las mismas imágenes utilizadas en las sesiones 1-4. Dentro de cada sesión, las imágenes se presentaban aleatorizadas.

En cada ensayo, la imagen indicaba de forma perfectamente fiable la señal de tiro/no tiro que aparecería en ese ensayo. Esto es, si la imagen no presentaba oposición, presentaba balance y presentaba rebote, la señal que aparecía era la de tiro (el icono de dirección obligatoria). Por el contrario, si alguna de las tres condiciones no se cumplía, la señal que aparecía era de la no tiro (el icono de dirección prohibida). Por tanto, aunque la tarea del participante era obedecer a la señal, la imagen le facilitaba información para anticipar la respuesta y por tanto hacía las veces de *prime* (de ahí el nombre de la tarea Go/No-go “primada”). En tanto que el participante aprenda a interpretar las claves en la imagen, éste debe ser capaz de anticipar su respuesta y, por



tanto, de reducir sus tiempos de reacción a la aparición de la señal (denominada *target* en este tipo de tareas). Por tanto, el aprendizaje discriminativo no es, en sentido estricto, necesario para la respuesta de decisión, sino para permitir la anticipación de la decisión.

Por otra parte, las respuestas erróneas nos pueden facilitar información complementaria. Imaginemos que un participante se encuentra con una imagen en la que no hay rebote, pero no hay oposición y sí hay balance. Si este participante no es capaz de interpretar la información sobre rebote, pero sí una de las otras dos, se sentirá impelido a contestar “tirar”, y probablemente se produzca un error por precipitación. Por tanto, la distribución de errores entre los tres tipos de imagen de no tiro (por ausencia de balance, por ausencia de rebote, o por oposición) permite también evaluar el grado de control que cada una de esas claves adquiere sobre las decisiones del participante.

Todos los participantes realizaron 8 sesiones de 90 ensayos, pero sólo 28 de ellos recibieron instrucciones explícitas sobre las reglas a aprender, así como definiciones claras de las tres claves que indicaban la adecuación del tiro, e imágenes de ejemplo de cada uno de los 4 tipos de imágenes. Las instrucciones de los 24 participantes restantes simplemente describían la mecánica de la tarea, y eran impelidos a mejorar sus tiempos progresivamente, pero, aunque hacían mención al valor predictivo de las imágenes, no mencionaban ninguna de las claves, ni hacían referencia a las reglas que determinaban el valor predictivo de esas claves. Previamente al comienzo de la primera sesión experimental, todos los participantes realizaban 10 ensayos de práctica con la tarea, con imágenes sacadas de partidos reales en los que no existía relación ninguna entre la imagen (*prime*) y la señal de tiro/no tiro

(*target*). Las teclas de tiro y no tiro fueron la “Z” y la “M”, aunque, lógicamente, la asignación de las dos teclas a las dos opciones estaba contrabalanceada.

## Resultados

Se registraron las latencias medias para las respuestas acertadas y el porcentaje de decisiones correctas para cada tipo de ensayo (*tiro, no balance, no rebote, oposición*) en cada sesión (1-8), para los dos grupos de sujetos (*incidental, intencional*). Para los dos tipos de respuesta se realizó un análisis de varianza (ANOVA) sobre un diseño trifactorial mixto (Tipo de ensayo y Sesión intrasujetos, Instrucciones entre grupos). Para todos los efectos principales y contrastes relevantes se adoptó un criterio de significatividad  $p = .05$ .

### Latencia de aciertos

La Figura 1 representa las latencias medias para cada tipo de ensayo a través de sesiones. El ANOVA arrojó un efecto significativo de Sesión,  $F(7, 343) = 8.13$ ,  $MSE = 12907$ ,  $p < .01$ , debido a una reducción progresiva de los tiempos de reacción atribuibles tanto a la familiarización de la tarea, como a un verdadero efecto de anticipación debido al aprendizaje del valor discriminativo de, al menos, algunas claves. También se observa un efecto significativo del Tipo de ensayo,  $F(3, 147) = 12.84$ ,  $MSE = 4116$ ,  $p < .01$ , y de Sesión x Clave,  $F(21, 1029) = 1.70$ ,  $MSE = 2251$ ,  $p = .026$ .

Sin embargo, lo más relevante respecto a la interpretación de los resultados es la interacción Tipo de ensayo x Instrucciones,  $F(3, 147) = 4.26$ ,  $MSE = 4116$ ,  $p < .01$ , representada en la Figura 2. Las comparaciones post-hoc muestran una diferencia significativa de las instrucciones únicamente para la situación de *No rebote: no tirar*. Para



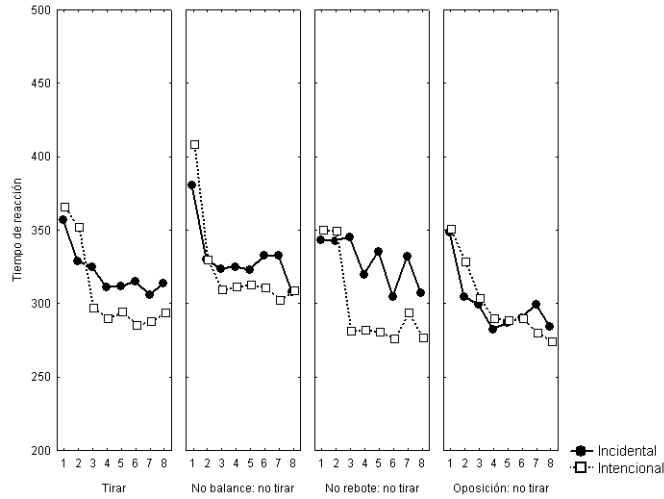


Figura 1. Tiempo medio de reacción para los aciertos (respuestas de no tiro en situaciones de no tiro, y respuestas de tiro en situaciones de tiro) a través de las ocho sesiones de entrenamiento, para los cuatro tipos de situaciones (Tirar, No balance: no tirar, No rebote: no tirar, y Oposición: no tirar), y las dos condiciones de instrucción (incidental e intencional).

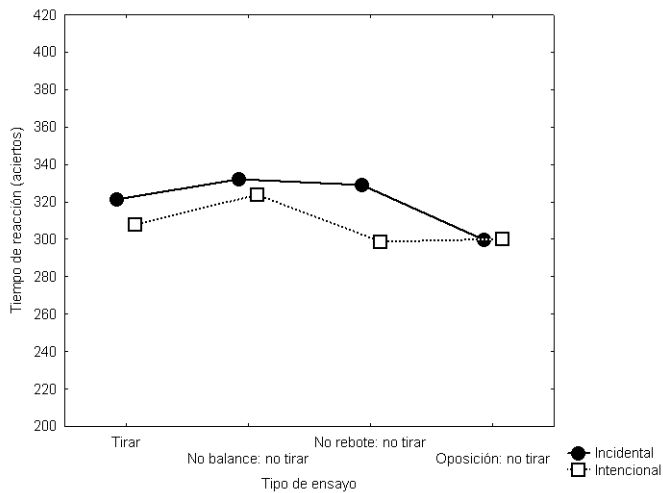


Figura 2. Interacción significativa entre el tipo de situación y el tipo de instrucción (en tiempos de reacción). El tipo de instrucción produce una diferencia significativa únicamente en la situación de No rebote: no tirar.



este caso, la latencia media de respuesta fue significativamente menor en el grupo de instrucciones intencionales.

En resumen, la tarea se muestra sensible al aprendizaje sobre las claves predecionales. Sin embargo, las tres claves se muestran diferencialmente sensibles a dicho aprendizaje, con la oposición como la más

sensible, seguida, en este orden, por el rebote y el balance defensivo. De forma más relevante, ni la oposición ni el balance mostraron efecto de las instrucciones. En el caso de la oposición, los dos grupos mostraron cierta facilidad de aprendizaje, mientras que en el caso del balance, los dos grupos se mostraron igualmente resistentes al apren-

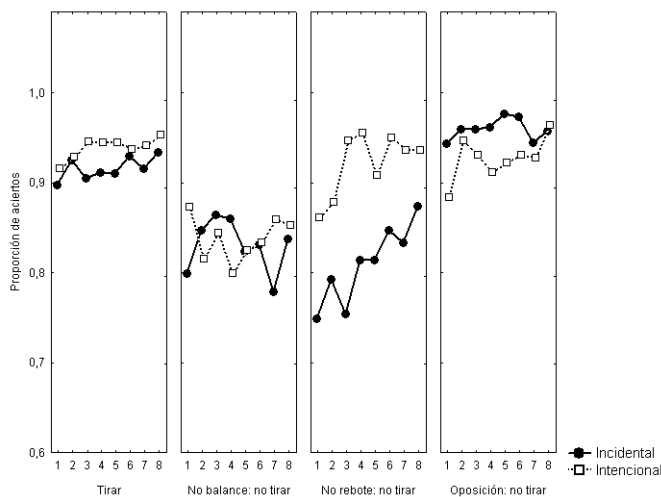


Figura 3. Proporción de decisiones correctas (aciertos) a través de las ocho sesiones de entrenamiento, para los cuatro tipos de situaciones (Tirar, No balance: no tirar, No rebote: no tirar, y Oposición: no tirar), y las dos condiciones de instrucción (incidental e intencional). La interacción de segundo orden entre los tres factores resultó significativa.

dizaje. En el caso del rebote, aunque el grupo de instrucciones incidentales mostraron ciertos signos de aprendizaje, éste sólo se mostró de forma clara en el grupo con instrucciones intencionales.

Un dato interesante, señalado por un revisor anónimo, es el relativo a los ensayos *Go*. El tiempo de reacción en los que no hay

oposición, sí hay rebote y sí hay balance, muestra una clara reducción a lo largo de la tarea, tal y como ocurre en los ensayos *No-go*. Lo más reseñable, sin embargo, es que la respuesta en los ensayos *Go* no es más lenta que en ninguno de los ensayos *No-go*. Como veremos esto tiene implicaciones sobre la forma en que los sujetos evalúan las claves disponibles.



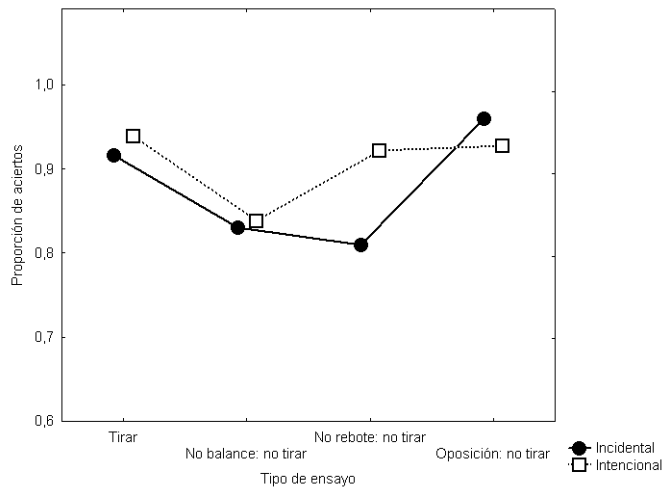


Figura 4. Interacción significativa entre el tipo de situación y el tipo de instrucción (en proporción de aciertos). El tipo de instrucción produce una diferencia significativa únicamente en la situación de No rebote: no tirar.

### Proporción de aciertos

Los datos de latencias vienen reforzados por el análisis de la calidad de las decisiones de los participantes, donde el patrón es incluso más claro (Figura 3). Se observan efectos significativos de Sesión,  $F(7, 350) = 3.64$ ,  $MSE = .01$ ,  $p < .01$  (con un incremento progresivo de las respuestas acertadas a través de sesiones), del Tipo de ensayo,  $F(3, 150) = 27.39$ ,  $MSE = .04$ ,  $p < .01$  (con la situación de oposición como la situación con la mejor proporción de aciertos, y la situación de no balance con la peor), y Clave x Sesión,  $F(21, 1050) = 1.59$ ,  $MSE = .01$ ,  $p = .04$  (con la situación de no rebote como la clave más sensible al aprendizaje a través de sesiones).

De forma más relevante, también fueron significativas la interacción Instrucciones x Tipo de ensayo,  $F(3, 150) = 9.58$ ,  $MSE = .04$ ,  $p < .01$ , reproduciendo el patrón encontrado

con las latencias (Figura 4), de tal manera que el efecto de las instrucciones sólo resultó significativo para la situación de no rebote; así como la interacción Instrucciones x Clave x Sesión que se muestra en la Figura 3,  $F(21, 1050) = 1.85$ ,  $MSE = .01$ ,  $p = .01$ . Como puede observarse, la proporción de aciertos en la situación no rebote-no tirar fue mayor para la condición intencional desde el comienzo de la tarea, pero las tasas de aciertos en esa situación tienden a aproximarse conforme progresa el aprendizaje.

### Discusión

Las latencias y los porcentajes de aciertos coinciden en señalar el rebote, la oposición y el balance como tres claves discriminativas pre-decisionales en la selección de tiro de





muy distinta naturaleza. Desde los puntos de vista teórico y práctico, lo más interesante es la sensibilidad diferencial de dichas claves al tipo de instrucción facilitada.

Los participantes mostraron facilidad de aprendizaje respecto de la oposición y ésta no dependió ni en precisión ni en velocidad del tipo de instrucción. Este dato refuerza la observación de que en ausencia de otros factores que dificulten el aprendizaje, la captación de reglas simples no requiere de instrucción intencional, descrita en estudios anteriores (Raab, 2003).

En el caso opuesto, los participantes mostraron poca o ninguna capacidad de aprendizaje sobre el balance. A pesar de ser prolongado e intenso, la instrucción sobre esta clave tuvo poco efecto, independientemente de que el aprendizaje fuera incidental o guiado por las instrucciones. Ello hace pensar que este tipo de clave es poco sensible al efecto de *pop-out* que suele ocurrir con los estímulos que se detectan con poca intención o implicación de la atención (Maljkovic y Nakayama, 1994). Datos preliminares de un estudio posterior en nuestro laboratorio nos muestran que incluso entrenadores expertos en baloncesto, con larga experiencia profesional en el campo, tienden a ignorar esta clave en el análisis de la calidad de la decisión de tiro. En este caso, por tanto, nos encontramos en una disyuntiva en la que el conocimiento táctico y el psicológico entran en aparente contradicción. Por una parte, como se indicó en la introducción, el balance defensivo es un determinante importante de los resultados del juego. Por otra, al menos en nuestra tarea (y en los juicios reales de los expertos), el balance no sólo tiene poco peso decisional, sino que parece difícil aprender a tenerlo en cuenta, incluso en condiciones de aprendizaje intencional. Las causas de este fracaso pueden ser múltiples. Entre ellas, es

posible que la captación de dicha clave requiera recursos atencionales que el sujeto necesita tener disponibles, sobre todo bajo presión temporal. Bien porque resulte irrelevante, bien porque el aprendizaje sobre esta clave sea intrínsecamente difícil, o bien por los recursos atencionales que demanda, se nos plantea la duda de hasta qué punto un entrenamiento más intenso, de cara a conseguir incrementar su utilización sería recomendable. Más investigación sería necesaria, primero, para medir exactamente el grado de interferencia que la captación del balance defensivo provoca sobre la selección de tiro, y segundo, para evaluar su impacto real sobre el resultado posterior del juego.

Entre los dos casos extremos, el rebote se manifiesta como una clave de poco uso, en un principio, pero sensible al aprendizaje, sobre todo si éste es guiado de forma intencionada. En la condición incidental, aunque la precisión y la velocidad de las respuestas de no tiro en ausencia de rebote nunca llegan a igualarse a las de la condición intencional, se aprecia una aproximación que quizá podría llegar a producirse con una cantidad de entrenamiento más prolongada.

Puesto que las tres situaciones estaban igualadas en lo que se refiere a la complejidad de la regla de decisión, y el *feedback* se administraba de forma idéntica para las tres, las diferencias sólo pueden atribuirse a la naturaleza de las claves mismas. Dichas diferencias pueden ser intrínsecas, esto es, es posible que sus propiedades perceptivas sean esencialmente distintas, o es posible que puedan poseer cierta carga de aprendizaje previa a la tarea. Aunque esa distinción tenga cierta importancia teórica, su importancia práctica es reducida. Desde el punto de vista del entrenador, independientemente de la razón, lo importante es identificar que claves de decisión van a requerir formas de





aprendizaje más o menos guiadas.

Futuras investigaciones deberán estudiar la relación existente entre el aprendizaje discriminativo de la regla de decisión y el aprendizaje perceptivo de las claves. Ambos aprendizajes están íntimamente ligados en las tareas de toma de decisión. Por ejemplo, en nuestra tarea el sujeto no sólo aprende que no es adecuado tirar si no hay rebote atacante, también tiene que aprender a discriminar qué es el rebote y cuándo está presente o ausente. En nuestro caso, puesto que la complejidad de la regla es la misma para todas las claves, es muy probable que el aprendizaje intencional facilite, no tanto el aprendizaje de la regla (simple), sino la captación de la clave (su separabilidad). Cabe plantearse si en el aprendizaje incidental las cosas ocurren de la misma manera, y la separabilidad de la clave es previa a su uso (tal y como nos plantea un revisor anónimo). Es probable que en el aprendizaje incidental tales procesos de segregación no sean necesarios. Así lo proponen los modelos configurales asociativos del aprendizaje (ver Pearce, 1994). Estos modelos predicen que la atención dirigida a las claves relevantes aceleraría su asociabilidad pero, al mismo tiempo, dificultaría la generalización del aprendizaje a claves similares pero no idénticas a las utilizadas intencionadamente. Dicho de otro modo, el conocimiento y uso que se adquiere de las claves puede estar acelerado pero, a su vez, limitado por la instrucción intencional. Esta cuestión requiere más investigación con tareas que permitan distinguir entre velocidad y generalización del aprendizaje.

Una mención aparte merecen, aunque de forma aún tentativa, las latencias observadas para los ensayos *Go* (aquellos en los que se cumplen todos los requisitos para el tiro). Imaginemos que para decidir “tirar” el

individuo tuviera que considerar el resto de las claves y comprobar que todas ellas indican la idoneidad del tiro (hay balance, hay rebote, no hay oposición). Si así fuera, la respuesta “tirar” sería en promedio significativamente más lenta que la respuesta en todos los casos de “no tirar”. El resultado clave (nulo en este caso) es la ausencia de diferencias en latencia entre los ensayos *Go* y los *No-go*, incluso cuando comparamos éstos al final del entrenamiento y para claves que se ha aprendido a utilizar de forma exitosa (rebote). Tentativamente, este dato parece indicar que cada una de las claves (*primes*) contribuye independientemente, y probablemente en paralelo, a decantar la decisión en un sentido o en otro (y, por tanto, a facilitar la respuesta cuando aparece la señal de *prompt*). Bajo presión temporal, el umbral de decisión podría adoptar un nivel bajo y la decisión podría tomarse sin que la evaluación completa de todas las claves hubiera tenido lugar y, aún así, optimizar la decisión para la presión temporal y la calidad de la información disponible (modelos de “decisión por difusión”; para la descripción detallada de un modelo de estas características ver Ratcliff y McKoon, 2005).

Estos resultados tienen implicaciones importantes para las nuevas corrientes de instrucción táctica en los deportes de interacción. Concretamente, la corriente de dinámicas ecológicas (Araújo, Davids, Bennett, Simon, Button y Chapman, 2004; Davids, Araújo, Shuttleworth y Button, 2003; Shaw, 2003; Warren, 2006) aboga por un entrenamiento en el que la prescripción intencionada tiene poco peso, en comparación con el diseño de las tareas mismas de entrenamiento (ver artículo sobre el aprendizaje en dichas teorías en este mismo monográfico). Desde la perspectiva gibsoniana (Gibson, 1979) de la percepción que



esta corriente hereda, lo que el sistema visual percibe en un objeto, por ejemplo, de cara a la manipulación, no sería las características abstractas de su forma, sino su “agarrabilidad”, esto es, una propiedad que se define por la acción que puede realizarse sobre el objeto (*affordance*). Dicha propiedad, además, no sería una propiedad secundaria, derivada de propiedades más simples, sino una propiedad primaria e irreductible de la interacción entre entorno y sujeto.

La evidencia mostrada en este trabajo no desmerece en absoluto la perspectiva ecológica. Por una parte, nuestro estudio está realizado en una tarea que sólo simula algunas de las condiciones de la selección de tiro real, pero no la acción de tiro misma en su contexto real (en la que la verdadera relación entre acción y entorno ocurre y puede desvelar las *affordances* relevantes). Por otra parte, el análisis ecológico permitiría identificar criterios de selección de tiro diferentes de los tradicionales (oposición, balance, rebote, distancia al aro, etc.) que pudieran estar siendo actualmente ignorados por observadores externos del juego como entrenadores o analistas. Una gran ventaja del análisis ecológico, de hecho, es la posibilidad de descubrir patrones de interacción ambiente-acción que aparecen en el juego experto y que no necesariamente coinciden con las reglas que aparecen en los manuales tácticos.

Aún así, el tipo de instrucción es una característica más de la tarea, perfectamente operacionalizable. Aún cuando nuestra tarea sea una mera simulación de laboratorio, no deja de ser una tarea percepto-motora en la que la posibilidad de adquirir pericia se ve significativamente afectada por el tipo de instrucción. Además, nuestros resultados coinciden en gran medida con la intuición de muchos entrenadores de que facilitar la “oportunidad” a un individuo para aprender no basta para producir ese aprendizaje. O, de

forma más precisa, sí basta con ciertas claves pero no con otras, en la misma medida.

Nuestro estudio también cuenta, con otras dos limitaciones derivadas de la artificialidad de la tarea, primero por el hecho de haberse realizado de forma simulada fuera de la cancha; y segundo, por la simplicidad de las reglas a aprender, que puede considerarse poco representativa de la complejidad de las reglas reales de selección tiro en el juego (en las que, además, las claves están relacionadas de forma jerárquica).

La tarea es efectivamente poco representativa de las situaciones de toma de decisiones tal cual las toma el jugador, pero es importante tener en cuenta que la evaluación de la selección de tiro no es importante sólo para el tirador, sino también para un evaluador externo, ya sea el entrenador o cualquier otro analista táctico. En cualquier caso, el uso de tareas más ecológicas, en las que la presentación de la información se haga desde un punto de vista subjetivo (tal cual sería para el tirador) entra dentro de las posibilidades de desarrollo de esta línea de investigación.

La simplicidad de las reglas, por otra parte, es un requisito de la lógica de la investigación. Como ya se ha comentado, era necesario igualar a la baja la complejidad de la regla para todas las claves para aislar el efecto de las claves mismas. En estudios anteriores (Raab, 2003; Raab et al., 2009), de hecho, una de las dificultades de interpretación viene dada por la naturaleza múltiple del concepto complejidad, aplicado a las reglas a aprender. La complejidad de la regla no lo es todo. Hay que ir un paso más allá y considerar la naturaleza de las claves, la lógica y estadística de las reglas aprendidas, la naturaleza y demora del *feedback*, y las interacciones dinámicas que se establecen entre estos elementos, para hacer un análisis completo del posible efecto de los distintos tipos de instrucción en el aprendizaje de reglas discriminativas para la toma de decisiones en deportes de interacción.



*EL EFECTO DIFERENCIAL DE LA INSTRUCCION INCIDENTAL E INTENCIONAL EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONDICIONES PARA LA DECISION DE TIRO EN BALONCESTO*

**PALABRAS CLAVE:** Toma de decisión, Baloncesto, Instrucción intencional, Instrucción incidental.

**RESUMEN:** El aprendizaje de reglas discriminativas de decisión es un elemento fundamental en muchos deportes de interacción. En este estudio nos centramos en tres claves determinantes para la selección de tiro en baloncesto: la oposición, el rebote ofensivo y el balance defensivo. Nuestros datos demuestran que esas tres claves no sólo presentan diferentes velocidades de aprendizaje, sino que también se muestran diferencialmente sensibles a la instrucción intencional (frente a la incidental). En la práctica, estos datos parecen indicar la dificultad que entrañaría un aprendizaje para la toma de decisiones por mero diseño de la tarea, sin que el aprendizaje estuviera guiado por la instrucción explícita del técnico o entrenador.

*O EFEITO DIFERENCIAL DA INSTRUCAO INCIDENTAL E INTENCIONAL NA APRENDIZAGEM DAS CONDICÕES PARA A DECISAO DE LANÇAR AO CESTO EM BASQUETEBOL*

**PALAVRAS-CHAVE:** Tomada de decisão, Basquetebol, Instrução intencional, Instrução incidental.

**RESUMO:** A aprendizagem de regras discriminativas de decisão é um elemento fundamental em muitos desportos de interação. Neste estudo centrámo-nos em três chaves determinantes para a selecção do lançamento em basquetebol: a oposição, o ressaltado ofensivo e o balanço defensivo. Os nossos dados demonstram que essas três chaves não só apresentam diferentes velocidades de aprendizagem, como também se mostram diferencialmente sensíveis à instrução intencional (face à incidental). Na prática, estes dados parecem indicar a dificuldade que teria uma aprendizagem para a tomada de decisão por mero desenho da tarefa, sem que a aprendizagem estivesse guiada pela instrução explícita do técnico ou treinador.

## Referencias

- Abernethy, B. (2001). Attention. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas y C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 53-85). Nueva York: Wiley.
- Alarcón, F. (2008). *Incidencia de un programa de entrenamiento para la mejora táctica colectiva del ataque posicional de un equipo de baloncesto masculino*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Granada.
- Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T. y Ureña, N. (2010). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la táctica en baloncesto*. Murcia: Diego Marín.
- Araújo, D. (2005). *O context da decisão. A accção táctica no desporto*. Lisboa: Visão e Contextos.
- Araújo, D., Davids, K., Bennett, S., Simon, J., Button, C. y Chapman, G. (2004). Emergence of sport skills under constraints. En A. M. Williams y N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory, and practice* (pp. 409-433). Londres: Routledge.
- Ashby, F. G., Alfonso-Reese, L. A., Turken, A. U. y Waldron, E. M. (1998). A neuropsychological theory of multiple systems in category learning. *Psychological Review*, 105, 442-481.
- Ashby, F. G. y Maddox, W. T. (2005). Human Category Learning. *Annual Review of Psychology*, 56, 149-178.
- Cárdenas, D. y Alcalá, F. (2002). Analysis of basketball coaching methodology used to improve schoolboys shooting skills in two Spanish cities. *Coaching and Sport Science Journal*, 4, 33 - 38.
- Cárdenas, D. y Pintor, D. (2001). La iniciación al baloncesto en el medio escolar. En F. Ruiz, A. García y A. Casimiro (Eds.), *La iniciación deportiva basada en los deportes colectivos* (pp. 105-144). Madrid: Gymnos.





- Crean, T. y Pim, R. (2011). *Entrenar baloncesto. Formar jugadores ganadores y con espíritu de equipo*. Badalona: Paidotribo.
- Davids, K., Araújo, D., Shuttleworth, R. y Button, C. (2003). Acquiring skill in sport: A constraints-led perspective. *International Journal of Computer Science in Sport*, 2(2), 31–39.
- Dickinson, J. (1977). Incidental motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 9, 135- 138.
- Dickinson, J. (1978). Retention of intentional and incidental motor learning. *Research Quarterly*, 49, 437- 441.
- Franks, I. M. y Hanvey, T. (1997). Cues for goalkeepers: High-tech methods used to measure penalty shotresponse. *Soccer Journal*, 42, 30–38.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Ibáñez, S. J., Feu, S., García, I. y Cañadas, M. (2009). Shot differences between professional (ACB) and amateur (EBA) basketball teams. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 313-317.
- Janelle, C. M., Champenoy, J. D., Coombes, S. A. y Mousseau, M. B. (2003). Mechanisms of attentional cueing during observational learning to facilitate motor skill acquisition. *Journal of Sport Sciences*, 21, 825-838.
- Janelle, C. M., Duley, A. R. y Coombes, S. A. (2004). Psychological and related indices of attention during motor skill acquisition. En A. M. Williams y N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport* (pp. 282-308). Londres: Routledge.
- Jordane, F. y Martin, J. (1999). *Baloncesto. Bases para el alto rendimiento*. Barcelona: Hispano Europea.
- Kruschke, J. K. (2003). Attention in Learning. *Current Directions in Psychological Science*, 12(5), 171-175.
- Mackintosh, N. J. (1975). A Theory of Attention: Variations in the Associability of Stimuli with Reinforcement. *Psychological Review*, 82(4), 276-298.
- Maddox, W. T., Ashby, F. G. y Bohil, C. J. (2003). Delayed feedback effects on rule-based and information-integration category learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29(4), 650-662.
- Magill, R. A. (1998). Knowledge is more than we can talk about: Implicit learning in motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 104-110.
- Maldonado, A. (1998). *Aprendizaje, cognición y comportamiento humano*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Maljkovic, V. y Nakayama, K. (1994). Priming of Pop-out: I. Role of features. *Memory and Cognition*, 22(6), 657-672.
- Masters, R. S. W. (1992). Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *British Journal of Psychology*, 83, 343-358.
- Nosofsky, R. M. (1987). Attention and learning processes in the identification and categorization on integral stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(1), 87-108.
- Pearce, J. M. (1994). Similarity and discrimination: A selective review and a connectionist model. *Psychological Review*, 101(4), 587-607.
- Perrig, W.J. (1996). Impliziles Lernen [implicit learning]. En J. Hoffmann y W. Kinfisch (Eds.), *Lernen [Learning]* [pp. 203-234]. Gottingen, Germany: Hogrefe.
- Peyró, R. (1991). *Manuales para la enseñanza. Iniciación al baloncesto*. Madrid: Gymnos.







- Raab, M. (2003). Decision making in sports: Influence of complexity of implicit and explicit learning. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1, 310-337.
- Raab, M. y Johnson, J. G. (2008). Implicit Learning as a Means to Intuitive Decision Making in Sports. En J. Plessner, C. Betsch y T. Betsch (Eds), *Intuition in Judgment and Decision Making* (pp. 119-134). Nueva York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Raab, M., Masters, R. S. W., Maxwell, J., Arnold, A., Schlapkohl, N. y Poolton, J. (2009). Discovery Learning in Sports: Implicit or Explicit Processes? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7, 413-430.
- Ratcliff, R. y McKoon, G. (2008). The diffusion decision model: Theory and data for two-choice decision tasks. *Neural Computation*, 20(4), 873-922.
- Sampaio, J., Ibáñez, S. J., Gómez, M. A., Lorenzo, A. y Ortega, E. (2008). Game location influences basketball players' performance across playing positions. *International Journal of Sports Psychology*, 39(3), 205-216.
- Shanks, D. R. (1996). *The Psychology of Associative Learning*. Cambridge: University Press.
- Shaw, R. (2003). The Agent-Environment Interface: Simon's Indirect or Gibson's Direct Coupling? *Ecological Psychology*, 15(1), 37-106.
- Warren, W. H. (2006). The Dynamics of Perception and Action. *Psychological Review* 2, 358-389.
- Williams, A. M. y Burwitz, L. (1993). Advance cue utilisation in soccer. En T. Reilly, J. Clarys y A. Stübbe (Eds.), *Science and football II* (pp. 239-244). Londres: E. & F.N. Spon.
- Williams, A. M., Davids, K. y Williams, J. G. (1999). *Visual Perception and Action in Sport*. Londres: E. & F.N. Spon.

