



AFRONTAMIENTO PSICOLÓGICO EN EL SIGLO XXI

**MEMÓRIA E TEMPO DE REAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR DA ÁREA DO DESPORTO**

**Luís Cid.**

Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM) e Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD), Portugal

**Sónia Morgado.**

Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM), Portugal

**Anabela Vitorino.**

Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM), Portugal

*Fecha de recepción: 18 de enero de 2012*

*Fecha de admisión: 15 de marzo de 2012*

**RESUMO**

Para analisar a influência da memória no tempo de reação, propusemo-nos estudar uma amostra constituída por 122 estudantes do ensino superior da área do desporto e da educação física, de ambos sexos, com uma média de idades de  $21.4 \pm 2.24$  anos. Os instrumentos utilizados para tal propósito foram os seguintes: teste Menvis-A (memória visual) e diversas provas de Tempo de Reação (simples e de escolha). Os principais resultados indicam que não se verificam diferenças nas tarefas de tempo de reação entre grupos de indivíduos com diferentes capacidades de memória.

**Palavras-chave:** Processamento Informação, Tempo Reação, Memória

**ABSTRACT**

To analyze the influence of memory on reaction time, we have studied a sample composed by 122 high education students of sport and physical education, both male and female, and average age  $21.4 \pm 2.24$  years old. The work instruments used for such purpose were the following: Menvis-A test (visual memory) and several tasks of Reaction Time (simple and choice). The main results indicate no significant differences in reaction time tasks between groups of individuals that presented a lower and higher memory capacity.

**Keywords:** Information Processing, Reaction Time, Memory

**INTRODUÇÃO**

Numa perspetiva mais cognitivista relacionada com as preocupações sobre o modo como o sujeito processa a informação, as ações dos investigadores passaram a centrar-se na clarificação dos fenómenos ocorridos dentro da “caixa negra” (Alves, 1995, p.32), sendo geralmente aceite, que toda a informação flui por impulsos nervosos desde a receção dos estímulos até à execução moto-



## MEMÓRIA E TEMPO DE REAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR DA ÁREA DO DESPORTO

ra, passando pelas estruturas centrais de análise e decisão (Welford, 1980). Todo este processo de transformações e de tempo, pelo qual a informação atravessa o sistema nervoso, traduz a rapidez com que o sujeito trata a informação, sendo por isso conhecida por reaciometria ou tempo de reação (Alves, 1995): método de medição da velocidade de reação, entendida como a resposta a um estímulo, traduzindo-se por um movimento voluntário de resposta a um estímulo exterior. A sua aplicação ao contexto do Desporto tem sido amplamente utilizada, como se pode constatar pelos inúmeros estudos realizados nos últimos anos (Alves, 2004; Alves & Martins, 2004; Brito, Silva, Cid, Ferreira, & Marques, 2011; Cid, Alves, & Fonseca, 2003; Cid & Casanova, 2006; Maciel, et al., 2009; Miyamoto & Meira, 2004; Pain & Hibbs, 2007; Ruschel, et al., 2011).

Apesar de existirem novas e importantes abordagens ao estudo do processamento de informação, numa perspetiva mais ecológica (ver Araújo, 2005), não podemos esquecer a importância do contributo para a compreensão dos mecanismos perceptivo-cognitivos, da investigação que foi e continua a ser, realizada numa perspetiva mais cognitivista (ver Cid & Alves, 2006). Por isso, tal como afirma Araújo (2003), não pode haver dúvidas de que a psicologia cognitiva aplicada ao desporto, trouxe contribuições fundamentais para a compreensão do fenómeno desportivo, mas também trouxe novas possibilidades para explorar outras vias, para se obterem respostas complementares, sobre a forma como o atleta processa a informação e toma as suas decisões, quando interage com o meio onde desenvolve a sua atividade.

Como se sabe, existem múltiplos fatores que podem influenciar o tempo de reação do sujeito, quer estejam relacionados com as características do indivíduo, quer com o contexto envolvente, quer ainda com as características da tarefa a executar. No entanto, a capacidade de memória, conceptualizada em termos de processo, pode também assumir um papel de destaque neste processo, uma vez que é responsável pela aquisição, codificação, armazenamento e recuperação da informação (Pinto, 1992). A memória dá-nos a possibilidade de separar e organizar a informação contida nos estímulos recebidos, permitindo evocar e reconhecer as experiências passadas, confrontando-as com as mais recentes (Godinho, Mendes, Melo, & Barreiros, 1999), sendo este aspeto fundamental para o processo de decisão e programação da resposta motora. Segundo Singer (1986) e Schmidt (1988), a memória deve ser entendida em termos de processo (aquisição, codificação, retenção e recuperação de informação) e de estrutura (memória sensorial, memória de curto prazo e memória de longo prazo). Nesta perspetiva, é a estrutura da memória que mais nos interessa para o presente trabalho, particularmente a de curto prazo, uma vez que esta pode ser considerada como a nossa memória de trabalho (Baddeley, 1999).

De acordo com Massaro (1989), o tempo de reação aumenta em função do número de itens da memória, havendo assim uma relação direta entre estas duas variáveis. Este pressuposto é corroborado pelos fundamentos do paradigma de Hick (1952), que estabelece o aumento do tempo de reação, numa proporção constante, cada vez que o número de alternativas estímulo-resposta é duplicado. No entanto, num estudo preliminar, Cid e Alves (2005), não foram encontradas diferenças significativas entre sujeitos com fraca e boa capacidade de memória de curto prazo, no que diz respeito à velocidade de reação. Desta forma, torna-se fundamental e legítimo levantar a seguinte questão: será que os indivíduos com melhor memória visual (icónica) de curto prazo serão ou não mais rápidos, em tarefas de tempo de reação, do que os que possuem menor capacidade a esse nível? A resposta a esta questão será o objetivo principal do presente estudo.

## METODOLOGIA

### *Participantes*

Participaram no nosso estudo 122 estudantes do ensino superior de cursos de Desporto, de ambos os géneros (96 masculino e 26 feminino), com idades compreendidas entre os 18 e 29 anos de idade (média de  $21,4 \pm 2,24$ ).



AFRONTAMIENTO PSICOLÓGICO EN EL SIGLO XXI

**Quadro 1** Caracterização geral dos participantes (n=122).

Dados Gerais			
Gênero	Masculino	Feminino	Total
	96	26	122
Idade	18 – 29	19 – 27	18 – 29
	21.5 ± 2.27	21.04 ± 2.13	21.4 ± 2.24

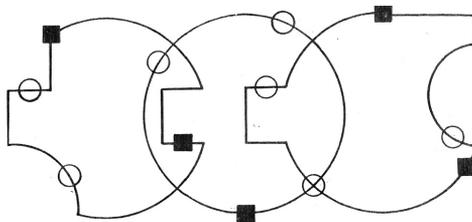
Para analisar as diferenças na velocidade de processamento de informação entre grupos com capacidade de memória diferenciada, e tomando em consideração a metodologia utilizada por Alves (1995), os participantes foram divididos em dois grupos, selecionando-se os quarenta melhores (n=40) e os quarenta piores (n=40) resultados do teste de memória utilizado (ver instrumentos), formando-se assim os grupos de boa e fraca memória (ver quadro 2).

**Quadro 2** Caracterização dos grupos em função da Memória.

Memória	
M±SD	
Boa	Fraca
20.15±1.85	9.40±2.39
(26 Masculinos e 14 Femininos)	(37 Masculinos e 3 Femininos)

*Instrumentos*

**Memória Visual de Curto Prazo:** Teste Menvis-A (MV2), cuja finalidade é avaliar a capacidade de armazenamento a curto prazo das informações visuais. Este teste consiste em memorizar (durante um período de 2 minutos), a posição de 12 figuras (5 quadrados e 7 círculos), que estão dispostas sobre um desenho de fundo (ver figura 1). No final desse período, o sujeito tem de reproduzir a informação numa folha onde apenas está a figura de fundo, recorrendo à sua capacidade de retenção da informação (num tempo máximo de 2 minutos). O resultado final é atribuído em função do número de figuras reproduzidas na posição certa, o que representa a sua capacidade de memória visual de curto prazo.



**Figura 1** Prancha do Teste Menvis-A

**Tempo de Reação a Estímulos Visuais:** Para avaliar este parâmetro, foi utilizado um polireacómetro computadorizado (PPI) de Pierre Dufour – PD 13 da EAP (*Etablissemnts D'Applications Psychotechniques*), que embora informatizado, é semelhante ao usado por Alves (1995). Em termos



## MEMÓRIA E TEMPO DE REAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR DA ÁREA DO DESPORTO

gerais, estas provas (tempo de reação simples e de escolha) são constituídas pela apresentação de uma sequência de 32 estímulos visuais, sempre com a mesma duração e intensidade, mas com intervalos de tempo irregulares, aos quais o sujeito tem de responder com a ação de pressionar o botão de um manípulo ou de um pedal. O resultado final de cada teste é obtido pela média aritmética das respostas boas (válidas) dadas pelo sujeito, sendo previamente eliminado o pior e melhor tempo, assim como, todas as respostas abaixo de 100 e 120 milésimos de segundo (ms), consideradas respostas por antecipação, para o tempo de reação simples (TRS) e tempo de reação de escolha (TRE), respetivamente. No caso do TRS, a prova foi realizada com a mão dominante, e nas provas de TRE (dois e três estímulos) foram utilizados ambos os membros superiores (2 estímulos) e os membros superiores mais o membro inferior dominante (3 estímulos). Para finalizar, convém igualmente referir que em todas as provas de tempo de reação (TRS e TRE) também foi contabilizado o desvio padrão (indicador da homogeneidade da resposta do sujeito) e número de erros/omissões (indicador do compromisso velocidade-exatidão assumido).

### *Procedimentos*

Todos os sujeitos foram submetidos aos mesmos protocolos e em condições de execução semelhantes, sendo adotado o método sugerido por Alves (1995), isto é, primeiro foram realizadas as provas de papel e lápis e posteriormente os testes laboratoriais:

Para a realização do teste Mervis-A (memória), foram constituídos pequenos grupos com um número limite máximo de 25 sujeitos. As provas foram realizadas numa sala de aula com mesas, de modo a que os sujeitos se sentissem confortáveis e pudessem estar concentrados na tarefa.

As três provas de reaciometria foram realizadas sequencialmente, com um pequeno intervalo de tempo entre elas. Para reduzir o efeito de aprendizagem adquirido com a realização das provas, as mesmas foram sempre contrabalançadas, ou seja, a ordem da sequência da execução das mesmas foi variando entre os sujeitos. Convém ainda referir, que foi concedido um período de adaptação à tarefa antes do início das provas, com o objetivo de familiarizar e motivar o sujeito para a realização da tarefa (este período não gera consenso na literatura, pelo que optámos por conceder a experimentação de dois ensaios por cada membro envolvido no teste).

### *Procedimentos Estatísticos*

Para além da análise descritiva (médias e desvios-padrão), recorremos a dois procedimentos distintos. Para verificar as diferenças existentes entre os grupos, utilizámos o teste *Mann-Whitney* (medidas independentes), uma vez que se verifica, através do teste Kolmogorov-Smirnov, que as variáveis não apresentam distribuição normal ( $p\text{-value} < 0,05$ ). O nível de significância considerado foi de  $p < 0,05$  e a análise estatística foi processada através do programa informático *SPSS – Statistical Package for the Social Sciences*, na versão 18.0.

## RESULTADOS

O quadro 3 mostra-nos os valores médios referentes a cada um dos dois grupos nos resultados obtidos em cada uma das variáveis estudadas, bem como as diferenças existentes entre eles.

Como se pode constatar, apesar de existirem diferenças entre os grupos no que diz respeito aos resultados médios, essas diferenças não são estatisticamente significativas.

Como se pode verificar na figura 2, em ambos os grupos, o tempo de reação aumenta em função da quantidade de informação que é processada pelos sujeitos, o que corrobora o paradigma de Hick (1952), que nos diz que o tempo de reação aumenta à medida que o número de alternativas aumenta.



AFRONTAMIENTO PSICOLÓGICO EN EL SIGLO XXI

Quadro 3 Análise comparativa em função dos grupos de boa e fraca memória visual.

Variáveis**	Fraca Memória	Boa memória	Teste	
	(M±SD)	(M±SD)	U	p
TRS	188.33 ± 16.43	196.36 ± 18.55	611.00	0.069
TRSH	45.31 ± 19.79	39.85 ± 18.66	680.50	0.250
TRE2	358.23 ± 44.64	360.23 ± 45.38	766.50	0.747
TRE2E	1.6 ± 1.22	1.65 ± 1.86	715.50	0.401
TRE2H	70.99 ± 25.86	65.17 ± 19.6	669.00	0.207
TRE3	456.19 ± 65.32	447.68 ± 60.89	731.00	0.507
TRE3E	2.28 ± 1.88	1.93 ± 1.87	696.00	0.308
TRE3H	127.19 ± 42.84	116.02 ± 31.54	719.00	0.436
TD1	169.9 ± 39.78	163.87 ± 37.77	753.00	0.651
TD2	267.86 ± 56.96	251.32 ± 53.69	649.00	0.146

\* p<0.05

\*\* TRS (Tempo de Reação Simples); TRSH (Homogeneidade do TRS); TRE2 (Tempo de Reação de Escolha com 2 Estímulos); TRE2E (Número de Erros do TRE2); TRE2H (Homogeneidade do TRE2); TRE3 (Tempo de Reação de Escolha com 3 Estímulos); TRE3E (Número de Erros do TRE3); TRE3H (Homogeneidade do TRE3); TD1 (Tempo de Decisão: TRE2-TRS); TD2 (Tempo de Decisão: TRE3-TRS).

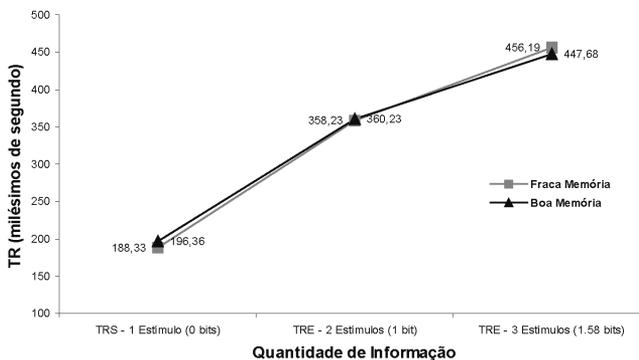


Figura 2 Tempo de reação em função dos grupos de boa e fraca memória.

Conforme se pode observar na figura 3, a tendência dos resultados parece manter-se quando se trata do tempo de decisão. Apesar das diferenças não serem estatisticamente significativas, a leitura do gráfico parece evidenciar que o grupo da boa memória obtém melhores resultados médios à medida em que a quantidade de informação a ser processada vai aumentando.



## MEMÓRIA E TEMPO DE REAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR DA ÁREA DO DESPORTO

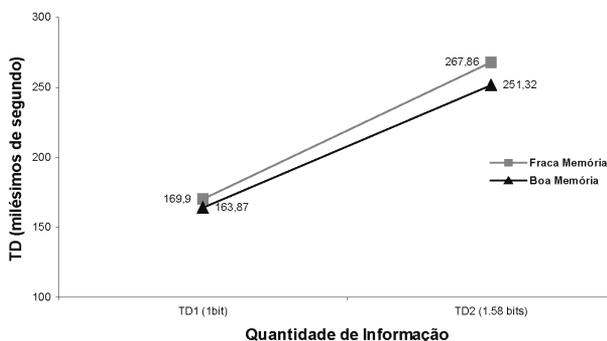


Figura 3 Tempo de decisão em função dos grupos de boa e fraca memória.

## DISCUSSÃO E CONCLUSOES

De acordo com Gobbi (1991), que realizou um estudo com crianças dos 7 aos 10 anos, com o objetivo de analisar a sua capacidade de retenção de movimento amplos, a memória é um fator crucial para a decisão dos sujeitos. No entanto, os resultados do presente estudo contrariam esta afirmação, uma vez que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de fraca e boa memória no que se refere à velocidade de processar a informação (tempo de reação simples, de escolha e de decisão). Embora, no estudo realizado por Cid e Alves (2005), com adultos dos 18 aos 29 anos, do género masculino, se tenham alcançado resultados muito semelhantes.

Por isso, numa tentativa de encontrar explicações que possam de alguma forma justificar os resultados alcançados no presente estudo, poderemos começar por levantar algumas questões sobre a importância dos sistemas de memória nas tarefas de tempo de reação que envolvam uma baixa quantidade de informação (baixa complexidade). De facto, Singer (1986) e Tenenbaum e Bar-Eli (1993), apenas destacam a importância do papel da memória nas tarefas onde se torna necessário tomar uma decisão mais complexa, dado que só nessas situações é que existe a necessidade de analisar a informação armazenada para estabelecer comparações com a atual, de modo a tomar decisões e programar a resposta. Desta forma, em tarefas de reaciometria de reduzida complexidade, podem prevalecer outros fatores em detrimento da capacidade de memória, nomeadamente: a experiência prática dos sujeitos (Ruschel et al., 2011, Williams & Walmsley, 2000), o tipo de modalidade praticada (Alves, 2004), o género (Dogan, 2009), a idade (Brito et al., 2011), a inteligência (Alves, 1995) e a atenção (Cid, Alves, & Fonseca, 2003).

De acordo com Singer (1986), uma resposta rápida está dependente do modo como a informação possa estar armazenada e organizada no sistema de memória, uma vez que facilita a processo de recuperação. Esta situação pressupõe que a memória poderá ser relevante apenas em tarefas que impliquem escolhas (como é o caso das provas de tempo de reação de escolha utilizadas no presente estudo), em que é necessário evocar/recuperar a informação armazenada na memória (curto e longo prazo). Este facto pode constituir a explicação para as diferenças encontradas em termos médios, favorável ao grupo com melhor capacidade de memória, à medida que a complexidade da tarefa aumenta. No entanto, nunca poderemos afirmá-lo categoricamente porque os valores alcançados não são significativos. Talvez seja necessário, em estudos futuros, aumentar a complexidade da tarefa para que se possa clarificar esta questão.



#### AFRONTAMIENTO PSICOLÓGICO EN EL SIGLO XXI

Por outro lado, ao analisarmos os valores do quadro 3, relativos à consistência das respostas nas tarefas de tempo de reação, verificamos que o grupo com fraca capacidade de memória apresenta uma menor estabilidade (foram menos homogêneos nas respostas nas tarefas de TRS, TRE2 e TRE3) e uma menor exatidão (evidenciaram um maior número de erros nas provas de TRE3). Apesar das diferenças encontradas não serem estatisticamente significativas, este facto não deixa de ser importante para a explicação para os resultados alcançados, uma vez que, em condições normais, quando a quantidade de informação aumenta e o sujeito tenta manter uma resposta rápida, o número de erros também aumenta (Alves, 1995). Esta situação está associada ao compromisso velocidade-exatidão assumido pelo sujeito em tarefas desta natureza, existindo duas razões principais para que tal aconteça: a primeira relaciona-se com a antecipação da resposta e a segunda com uma resposta sem preparação (Proteau & Girourad, 1987).

Por isso, tomando em consideração os resultados alcançados no estudo realizado por Alves (1995), no qual os indivíduos menos inteligentes conseguiram aproximar-se à velocidade da resposta dos mais inteligentes, à custa de uma menor exatidão na resposta, pensamos que poderá ter acontecido o mesmo no presente estudo e que nos leva a concluir, que as diferenças encontradas entre os grupos de boa e fraca memória, em relação à velocidade de processamento de informação, não são estatisticamente significativas.

#### REFERÊNCIAS

- Alves, J. (1995). *Processamento da informação e inteligência*. Lisboa: Edições FMH.
- Alves, J. (1996). Aprendizagem motora e tomada de decisão em desporto. In J. Pimentel & F. Mendes (Eds) *I simposium de desporto: Pedagogia e Psicologia do Desporto* (pp.49-67).
- Alves, J. (2004). Processamento de informação e tipo de desporto. *Desporto.investigação & Ciência*, 4, 49-60.
- Alves, J. & Martins, F. (2004). Information processing and Intelligence: Interstimulus interval and uncertainty in the response. *International Journal of Sport Psychology*, 34(4), 329-339.
- Araújo, D. (2003). A auto-organização da ação tática: Comentário a Costa, Garganta, Fonseca e Botelho (2002). *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(3), 87-93;
- Araújo, D. (2005). *O Contexto da Decisão. A Ação Tática no Desporto*. Lisboa: Visão e Contextos.
- Baddeley, A. (1999). *Essentials of Human Memory*. Hove: Psychology Press.
- Brito, A., Silva, C., Cid, L., Ferreira, D. & Marques, A. (2011). Atención y Tiempo de Reacción en Practicantes de Kárate Shotokan. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 6(1), 141-156
- Cid, L., Alves, J., & Fonseca, A. (2003). A importância da Atenção no Processamento de Informação. *Desporto.investigação & Ciência*, 3, 61-75.
- Cid, L. & Alves, J. (2005). Processamento de Informação: A influência da Atenção e da Memória na Velocidade de Reação. In A. Vitorino, A. Ramires, C. Borrego, C. Silva, J. Martins, J. Alves, L. Cid, M. Gouveia, P. Almeida & P. Sobreiro (Eds) *Atas do II Congresso Internacional de Psicologia do Desporto*. Rio Maior: Edições ESDRM.
- Cid, L. & Alves, J. (2006). Procesamiento de Información y Toma de Decisión. La Investigación en el Contexto Deportivo: Del Pasado al Futuro. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 6(2), 55-66.
- Cid, L. & Casanova, N. (2006). Tempo de Reação e Natação: Estudo da relação entre provas laboratoriais e no terreno. *Desporto.investigação & Ciência*, 5, 7-14.
- Dogan, B. (2009). Multiple-choice reaction and visual perception in female and male elite athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 91-96.
- Gobbi, L. (1991). A capacidade de retenção de informação de movimentos amplos na memória de curta duração, em crianças de 7 a 10 anos. In J. Bento & A. Marques (Eds) *As Ciências do*



## MEMÓRIA E TEMPO DE REAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR DA ÁREA DO DESPORTO

- Desporto e a Prática Desportiva. Desporto na Escola e Desporto de Reeducação e Reabilitação* (pp.627-636). Porto: Edições FCDEF.
- Godinho, M., Mendes, R., Melo, F. & Barreiros, J. (1999). *Controlo motor e aprendizagem: Fundamentos e aplicações*. Lisboa: FMH.
- Hick, W. (1952). On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 11-26.
- Maciel, R., Morales, A., Barcelos, J., Nunes, W., Azevedo, M., & Silva, V. (2009). Relação entre tempo de reação e função específica em jogadores de voleibol. *Fitness & Performance*, 8(6), 395-399.
- Massaro, D. (1989). *Experimental psychology. An information processing approach*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich Publishers.
- Miyamoto, R. & Meira, C. (2004). Tempo de reação e tempo das provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo em federados e não federados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 42-48.
- Pain, M. & Hibbs, A. (2007). Sprint starts and the minimum auditory reaction time. *Journal of Sport Sciences*, 25(1), 79-86.
- Pinto, A. (1992). *Temas de memória humana*. Porto: Edições Afrontamento.
- Proteau, L. & Girouard, Y. (1987). La prise de décision rapide en situation de choix dichotomique: Une approche intégrée qui tient compte de l'amorce et de l'exécution de la réponse. *Revue Canadienne de Psychologie*, 41(4), 442-473.
- Ruschel, C., Haupenthal, A., Hubert, M., Fontana, H., Pereira, S., Roesler, H. (2011). Tempo de reação simples de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Motricidade*, 7(4), 73-82.
- Schmidt, R. (1988). *Motor control and learning. A behavioural emphasis*. Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Singer, R. (1986). *El aprendizaje de las acciones motrices en el deporte*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Tenenbaum, G. & Bar-Eli, M. (1993). Decision making in sport: A cognitive perspective. In R. Singer, M. Murphey & L. Tennant (Eds) *Handbook of research on sport psychology* (pp. 171-192).
- Welford, A. (1980). Choice reaction time: Basic concepts. In A Welford (Ed) *Reaction Times* (pp.73-128).
- Williams, L., & Walmsley, A. (2000). Response amendment in fencing: Differences between elite and novice subjects. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 131-142.