

LOS EFECTOS DEL CONOCIMIENTO DEL RESULTADO EN EL APRENDIZAJE DE UNA TAREA MOTORA SERIADA UTILIZANDO DISTINTOS MÁRGENES DE ERROR

Colen, M.; Zubiaur, M.

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León

RESUMEN

El objetivo de ese estudio fue investigar los efectos de tres distintos rangos de conocimiento del resultado (CR) en margen de error en el aprendizaje de una tarea motora seriada. Fueron utilizados 45 sujetos voluntarios de ambos sexos de la Universidad de León divididos al azar en tres grupos experimentales: con un margen de error amplio del 10% del tiempo total, con un margen de error estrecho del 5% del tiempo total y sin margen. La tarea motriz seriada consistía en trasladar tres pelotas de tenis entre los seis contenedores de la plataforma en una secuencia predeterminada y con un tiempo previamente estipulado. El experimento se hizo en tres fases, adquisición, retención inmediata sin CR a los 5 minutos de la adquisición y retención retrasada a las 24 h. El análisis estadístico no reveló diferencias entre los tres grupos, tanto en la precisión como en la consistencia de la respuesta, en ninguna de las fases del estudio. La utilización de CR en márgenes de error es positiva para aprendizaje pero solo se aprecian efectos a corto plazo, ya que a largo plazo las mejoras de rendimiento no han sido verificadas. Se considera necesario el realizar más estudios con diseños que combinen otros rangos de CR con otras variables y con tareas más complejas para obtener resultados más significativos en relación a influencia del margen de error en el aprendizaje. Palabras claves: Aprendizaje motor; conocimiento del resultado; margen de error de CR

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of three different ranks of bandwidth KR in the learning of a serial motor task. The participants were 45 undergraduate students, of both genders, randomly assigned to three groups: (1) wide bandwidth was 10% of the total time; (2) narrow bandwidth was 5% of the total time, and (3) precision of error (BW.0) where the bandwidth was 0%. The serial task consisted on putting a tennis ball respecting a previously determined time in six holes made on a wooden platform. The experiment was done in three phases, acquisition, immediate retention and retention delayed 24 hours after the acquisition test. The statistical analysis did not point out differences among the three groups regarding precision and consistency at any phases. In spite of not seen significant differences among the ranks, we concluded that the design of bandwidth KR is beneficial for a serial task motor learning and the utilization of bandwidth KR is positive for learning, but can present short-term effects, since long time limits on improvements of performance were not verified. On the other hand we encourage further studies designs that combine other ranks of KR with other variables, and using more complex tasks on the attempt of obtaining more significant results relating to the influence of the bandwidth KR in the motor learning.

Key-words: Motor learning; Knowledge of results; Bandwidth

Correspondencia:

Marta Zubiaur González
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Campus de Veganzana s/n
mzubug@unileon.es

Fecha de recepción: 23/05/2008

Fecha de aceptación: 14/11/2008

INTRODUCCIÓN

El conocimiento del resultado (CR), entendido como el feedback de carácter extrínseco que se proporciona al sujeto que aprende sobre el resultado de su ejecución (Chiviackowsky, 2005; Godinho, Mendes, Melo y Barreiros, 2002; Schmidt y Lee, 2005; y Shumway-Cook y Woollacott 2003) ha sido ampliamente investigado en el ámbito del aprendizaje motor. Durante mucho tiempo se ha venido considerando al CR como una de las variables fundamentales del aprendizaje (Adams, 1970; Bilodeau, 1969; Schmidt, 1975), pero en el momento actual, como muy bien describe Magill (1993), se sabe que, dependiendo de las situaciones, el CR puede tener efectos beneficiosos o no tanto, e incluso puede ser perjudicial para el aprendizaje.

Entre los múltiples aspectos estudiados sobre la presentación del CR se encuentran la frecuencia y la precisión, dos variables que están relacionadas con el suministro de CR usando franjas de error (bandwidth KR). Esta forma de presentar el CR consiste en permitir al sujeto un margen más o menos amplio de error y sólo informar cuando la ejecución excede los límites marcados. De esta forma se consigue que la frecuencia de CR dependa de la ejecución del sujeto y de la amplitud de la banda de tolerancia. Sherwood (1988) fue el primero en probar los efectos para el aprendizaje de dar CR únicamente cuando el error quedaba fuera de los márgenes de tolerancia. La tarea consistía en mover una palanca 60 grados en un tiempo de 200 ms; comparó dos márgenes distintos, 190-210 ms y 180-220 ms, y utilizó un grupo control con CR en cada ensayo. Se observó que el grupo con un margen más amplio ejecutaba más consistentemente que los otros dos, su VE (error variable) era menor tanto en la adquisición como en la retención.

El efecto producido por esta manera de presentación del CR contiene dos aspectos distintos: en primer lugar, está actuando la baja frecuencia relativa debida a los amplios márgenes de error admitidos; y en segundo lugar, en los ensayos que no van seguidos de CR, el sujeto sabe, sin embargo, que su ejecución está dentro del intervalo de tolerancia, lo cual supone información de tipo cualitativo sobre su ejecución.

Lee, White y Carnahan (1990) utilizaron los márgenes de tolerancia para probar la hipótesis de guía como posible explicación del efecto frecuencia; y más directamente, como objetivo de la investigación lo utilizaron Lee y Carnahan en 1990. Pretendían estudiar si el efecto producido por este método era simplemente debido a la baja frecuencia relativa de CR, o por el contrario era un efecto peculiar suyo. Comparó dos grupos con márgenes distintos que tenían a su vez cada uno un grupo apareado donde sólo se tenía en cuenta la frecuencia. Es decir, los sujetos de los grupos de frecuencia eran apareados uno

a uno con los otros dos, de forma que recibían CR justamente en los mismos ensayos que los sujetos apareados correspondientes; de esta forma se obtenía exactamente la misma proporción de CR y en el mismo momento de presentación. Los resultados demostraron que los grupos con márgenes eran mejores durante la adquisición, y en retención era claramente mejor el grupo con el margen más amplio.

Esta investigación pone de manifiesto que las ventajas de utilizar un CR en función de la ejecución del sujeto no se deben exclusivamente al efecto frecuencia. El papel que juegan las ejecuciones que están dentro de los márgenes de error y no reciben CR es importante, y se intuye que la combinación de información cuantitativa (cuando se da información) y cualitativa (cuando no se da) (aclaración del comentario del revisor: dos párrafos más arriba se especifica el tipo de información cualitativa, no obstante, si se considera insuficiente, lo específico más) juega un papel a tener en cuenta, sobre todo en relación a la estabilidad de la respuesta aprendida. Badets y Blandin (2005) consideran que, alternar el CR cuantitativo y cualitativo probablemente sea la forma más eficiente de guiar a los principiantes hacia la correcta ejecución (CR cuantitativo) y hacia la estabilidad de la respuesta aprendida (CR cualitativo).

Reeve, Dornier y Weeks (1990) analizaron la precisión del CR y la amplitud de los márgenes de error manipulando el CR cualitativo y cuantitativo y, por otro lado, utilizando dos franjas de error (5 y 10%), encontrando mayor precisión en la retención en el grupo con CR cuantitativo y con franja ancha.

En 1993 Cauraugh, Chen y Radlo, con el objetivo de aclarar la cuestión, utilizan un grupo con este método y otro al cual se le informa de manera inversa al primero, es decir, sólo se da CR cuando su ejecución queda dentro de los límites marcados; cada grupo tiene uno apareado siguiendo el procedimiento utilizado por Lee y Carnahan (1990). Se observó que los grupos con márgenes de error obtenían un CE (error constante) menor que los grupos apareados en adquisición y, más marcadamente, se observó que en la retención, el grupo con información cuantitativa fuera de los márgenes, tenía un VE significativamente más bajo que el resto.

Otra forma de poner a prueba si el efecto del CR en márgenes de error se debe al efecto frecuencia o a la información cuantitativa-cualitativa es utilizando franjas de distinta amplitud, pues con un margen más ancho la frecuencia de CR disminuye y aumenta la información cualitativa, mientras que con un margen estrecho la frecuencia aumenta y la información cualitativa disminuye. En la investigación antes mencionada de Sherwood (1988) se

comparan franjas de una amplitud del 5% y del 10%, observándose una mayor consistencia en la respuesta del grupo con franja más amplia. Lee y Carnahan (1990) también comparan distintos márgenes (5 y 10) encontrando más consistente al grupo con un margen mayor; Reeve y cols. (1990) analizan la precisión del CR manipulando a su vez la amplitud de las franjas, concluyendo que se conseguía mejor aprendizaje con un margen más amplio, pero no aclaran el papel de la información cualitativa y cuantitativa. Smith, Taylor y Withers, (1997), utilizando franjas de 5% y 10% en el aprendizaje del golpe del golf, no llegan a resultados concluyentes sobre sus efectos ni en la precisión, ni en la consistencia de la respuesta aprendida. Chen, en 2002, realiza un estudio donde compara dos márgenes de error (3 y 15%, informando del error cometido cuando la ejecución queda fuera de las franjas) con otros dos grupos que utilizan los mismos márgenes de precisión (se les proporciona información del error cuando la ejecución está dentro de los márgenes del 3 o del 15%, dependiendo del grupo experimental), concluyendo que es más eficaz para el aprendizaje el uso de franjas de error, pero la amplitud de las bandas solo afecta cuando se utilizan los márgenes de precisión.

Las diversas investigaciones revisadas parecen indicar que el utilizar el CR con márgenes de error es beneficioso para el aprendizaje pero todavía quedan algunas variables por resolver, como el de la posible existencia de niveles óptimos de márgenes de error y si la clave está en la información cualitativa-cuantitativa que se transmite con este método. Siguiendo este planteamiento, nosotros en nuestro trabajo pretendemos poner a prueba la eficacia de diferentes márgenes de error (0%, 5% y 10%) en el aprendizaje de una tarea seriada, con la intención de analizar sus efectos tanto en la precisión como en la consistencia de la respuesta. Partimos de la hipótesis de que los grupos que utilizan márgenes de tolerancia serán mejores en precisión y en consistencia, siendo el grupo con un margen amplio de tolerancia, el que presente mayor estabilidad en la ejecución por recibir más información cualitativa.

MÉTODO

Participantes

Participaron 45 sujetos voluntarios de la Universidad de León entre 18 y 25 años (M 22.8; DT 2.74), sin experiencia previa en la tarea, y que consintieron en participar tras ser informados de la investigación a realizar, sin recibir ningún tipo de compensación a cambio.

Material

Para la obtención de los datos, fue utilizado un dispositivo para medir los tiempos de reacción y el tiempo del movimiento compuesto de una plataforma de madera (longitud de 107 cm; anchura de 64 cm y altura de 5 cm) conteniendo seis orificios (el diámetro: 12 cm; la profundidad: 5 cm) enumerados de 1 a 6 (ordenados en dos líneas: de 1 a 3 de forma distal y de 4 a 6 de forma proximal), y una central del control conectada a un ordenador constituida por diodos que suministra el estímulo visual para iniciar la tarea y un botón de respuesta para el control de las medidas de tiempo de reacción y movimiento (Figura 1). Un software se desarrolló para la medida y almacenamiento de los dados.

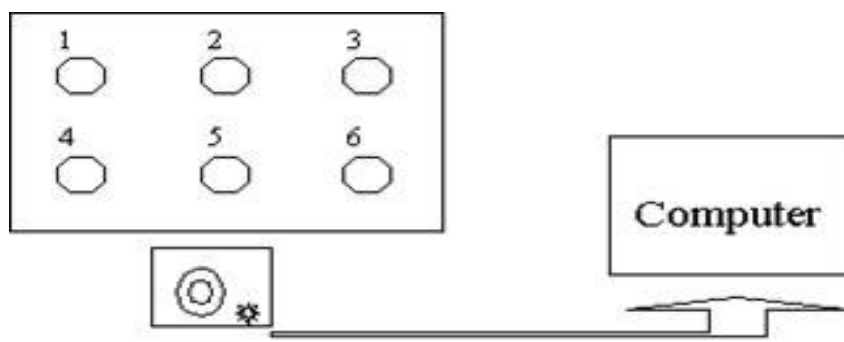


FIGURA 1. Diseño esquemático del instrumento utilizado en la recogida de los datos

Tarea

Se ha utilizado una tarea motriz seriada donde los sujetos deberían trasladar tres pelotas del tenis entre los seis orificios de la plataforma en una secuencia predeterminada y con un tiempo previamente estipulado.

La secuencia correcta era trasladar del orificio 4 para el 2, 5 para 3 y del 6 para 1 en un tiempo de 3500 milisegundos.

Diseño

Los sujetos fueron divididos al azar en tres grupos experimentales de 15 sujetos cada uno: 1º, margen ancho de error (M-A) con un margen de 10% del tiempo total, 2º margen estrecho de error (M-E), 5% del tiempo total, y 3º, precisión de error (P) con un margen de 0%.

El experimento se hizo en tres fases. En la fase de la adquisición, todos los sujetos realizaron 60 intentos. La prueba del retención-1 (r-1), fue realizada

después de 5 minutos de terminar la adquisición, y los sujetos realizaban 10 intentos con la misma secuencia y el mismo tiempo de 3500 milisegundos, sin proporcionarles CR. La prueba de retención-2 (r-2) se ejecutó después de 24 horas de la adquisición con las mismas características de la prueba anterior. La tabla 1 ilustra el diseño experimental y la tarea con los márgenes temporales respectivos, en las tres fases del experimento.

TABLA 1
Diseño experimental

Márgenes de CR	Amplitud de los márgenes	Fases experimentales	
		Adquisición	Retención 1-2
Ancho	350ms $\pm$ del tiempo diana	60 intentos con CR	10 intentos sin CR
Estrecho	175ms $\pm$ del tiempo diana	60 intentos con CR	10 intentos sin CR
Precisión	Sin margen de error	60 intentos con CR	10 intentos sin CR

En la fase de adquisición, los sujetos fueron instruidos acerca de la utilización del aparato y de la tarea a realizar, siempre con la mano dominante. A la orden de "listo" los sujetos debían mantener presionado el botón. La tarea se iniciaba al encenderse una luz, los sujetos trasladaban las pelotas y, al finalizar, tenían que accionar nuevamente el botón. Los resultados de la prueba se mostraban en la pantalla del ordenador a los experimentadores, que consistían en los valores de la diferencia entre el tiempo total y el tiempo diana, eso es, la proporción de error cometido por los sujetos, en función del grupo experimental de pertenencia.

En el grupo de margen ancho de error (M-A), los sujetos sólo recibían CR cuando el error quedaba fuera del margen del 10% (350 ms por encima o por debajo del tiempo diana), aunque sabían que el no recibir información significaba que el intento era correcto.

Para el margen de error estrecho (M-E) los sujetos recibían el CR cuando el error era mayor del 5% de tolerancia (175 ms por encima o por debajo del tiempo diana) pero, cuando no se les informaba, al igual que el grupo anterior, ellos sabían que el intento era correcto.

En el grupo de precisión (P), como el margen era de 0%, únicamente se dejaba de proporcionar el CR cuando los sujetos acertaban el tiempo diana de

3500 ms, y ellos también fueron informados de que el no recibir información significaba que el intento era correcto.

Para las pruebas del retención 1 y 2, se pidió a los sujetos que hiciesen la misma tarea de la fase anterior pero sin proporcionarles CR en ningún caso. En todas las fases se llevaron a cabo intervalos pre y post CR de 5 segundos.

RESULTADOS

Fase de Adquisición

Todos los grupos disminuyeron sus errores absolutos (EA) en el segundo bloque y lo mantuvieron durante toda la fase de adquisición. (Figura 2)

El análisis de variancia (3 grupos x 12 bloques) con medidas repetidas para el segundo factor no presentó diferencias significativas en el factor grupos y tampoco en la interacción entre los dos factores. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en el factor bloques [$F(11.462)=22.64$; $p<0.000$] con el test post hoc de Tukey mostrando un mayor EA en el primer bloque de intentos en comparación con los otros bloques ($p<0.05$).

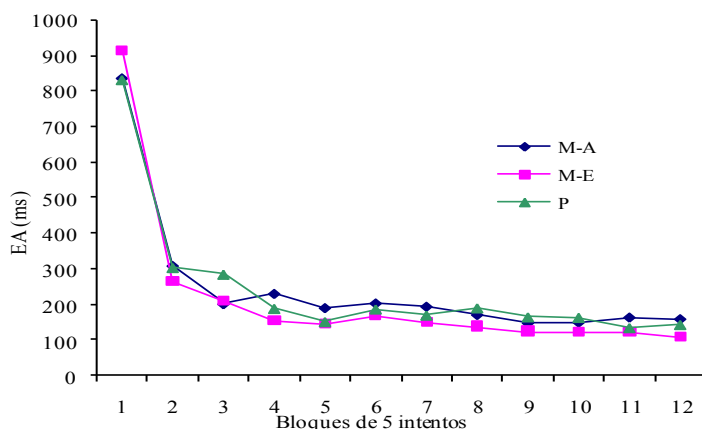


FIGURA 2. Media del error absoluto de los tres grupos experimentales en la fase de adquisición

No hubo diferencias significativas en los rendimientos de los tres grupos respecto del error variable (EV). Los grupos M-A y M-E disminuyeron la alta variabilidad a partir del 2º bloque de intentos y la mantuvieron hasta el final de la fase de adquisición; el grupo P, sin embargo, presenta en el primer bloque un VE más bajo que en los restantes, manifestando una variabilidad muy similar a los otros grupos a partir del 2º bloque (Figura 3).

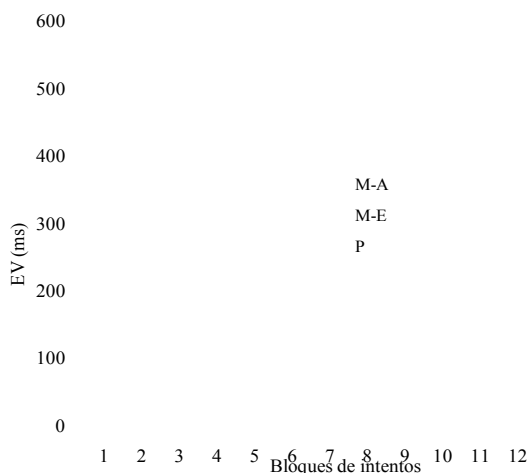


FIGURA 3 .Media del error variable de los tres grupos experimentales en la fase de adquisición

Fase de Retención

De manera general los tres grupos obtuvieron el mismo comportamiento en las dos fases de retención en lo que respecta al EA empeoraron sus rendimientos en el primer bloque de retención inmediata en relación al último bloque de adquisición pero algo recuperaron en el segundo bloque. El primer bloque de la retención retrasada presentó un peor rendimiento para los tres grupos en relación al segundo bloque de retención inmediata pero, en esta fase, los grupos no recuperaron sus rendimientos, al contrario, aumentaron todavía más sus errores (Figura 4).

El análisis de variancia (3 grupos x 4 bloques) con medidas repetidas en el segundo factor no presentó diferencia significativa en el factor grupo y tampoco en la interacción entre los dos factores. Sin embargo se observaron diferencias significativas en el factor bloques [$F(3.126)=4.65$; $p<0.0041$] con el test de Tukey, indicando diferencias entre el primer bloque de la retención inmediata y el segundo de la retención retrasada ($p<0,05$), y el segundo bloque da la retención inmediata con el segundo de la retención retrasada ($p<0,05$).

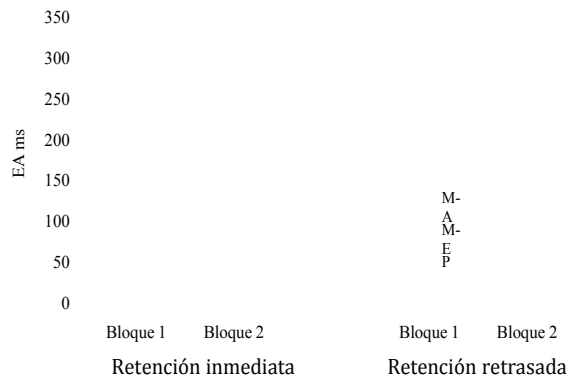


FIGURA 4. Media del error absoluto de los tres grupos experimentales en las fases de retención

El análisis de variancia (3 grupos x 12 bloques) con medidas repetidas para el segundo factor no presentó diferencias significativas en el factor grupos. Sin embargo fue posible verificar diferencias significativas en el factor de interacción entre los dos factores [$F(22.462)=1.71$; $p<0.0234$], donde se aprecian diferencias del primer bloque de cada grupo con el resto de los bloques

Los tres grupos también presentaron semejanzas en el patrón de consistencia, medido a través del EV, en las dos fases de retención (Figura 5), como se demuestra en el análisis de variancia (3 grupos x 4 bloques) con medidas repetidas en el segundo factor, que no presentó diferencias significativas en el factor grupo en el factor bloques ni en la interacción de los dos factores.



FIGURA 5. Media del error variable de los tres grupos experimentales en las fases de retención

DISCUSIÓN

En este trabajo hemos analizado la técnica del CR proporcionado en márgenes de error en el aprendizaje de una tarea seriada comparando distintas franjas de tolerancia. Uno de nuestros objetivos era intentar profundizar en el posible efecto sobre la consistencia y precisión de la respuesta, al proporcionar la doble información cuantitativa-cualitativa a los sujetos. Hemos analizado la precisión de los grupos en su aprendizaje y la estabilidad de su respuesta tanto a corto como a largo plazo.

Los resultados hallados en la fase de adquisición muestran que los tres grupos experimentales, M-A, M-E y P, obtuvieron el mismo rendimiento en relación a la precisión, (observada a través del error absoluto), y a la consistencia de la ejecución, (observada a través del error variable). Esto mismo ocurre en los dos tests de retención.

El hecho de que el rendimiento de los tres grupos se estabilizara ya en el segundo bloque de intentos puede ser explicado por la tarea utilizada en la metodología de ese estudio, puesto que fueron necesarios solo 5 intentos de práctica para que la tarea fuese aprendida y estabilizada. Es normal que, ante una tarea nueva, la variabilidad sea mayor en los primeros intentos y disminuya con la utilización del feedback extrínseco que guía al sujeto en sus correcciones, haciendo que mejore la consistencia de las respuestas. En estudios con tareas del mismo tipo, también se obtuvieron resultados

semejantes al del presente trabajo (Oliveira y cols. 2004; Palhares 2005; Palhares y cols. 2005).

Estos resultados no apoyan la hipótesis de partida de que los grupos con márgenes de error proporcionarían un error variable menor, generando un patrón de respuesta más estable en los sujetos. Sin embargo, pudimos apreciar que los tres grupos obtuvieron un patrón igualmente consistente durante toda la práctica. Nuestros resultados no concuerdan con los obtenidos por Sherwood (1988) y Lee y Carnahan (1990) quienes encontraron una mayor consistencia en la respuesta utilizando una franja del 10% en comparación con el margen del 5%, achacando esta mayor estabilidad al papel jugado por la información cualitativa recibida en los ensayos sin CR.

Con respecto a la precisión, como ya comentamos al inicio de la discusión, los grupos obtienen resultados semejantes tanto en adquisición como en las dos fases de retención, no mostrando ningún efecto el uso de distintas franjas. Nosotros partíamos de la idea de que los grupos con márgenes de error obtendrían resultados más precisos a largo plazo, pues la cantidad de CR cuantitativo suministrado es menor que en el grupo P, impidiendo que los sujetos se hagan demasiado dependientes del CR, perjudicando así su retención, según la hipótesis de guiado (Salmón, Schmidt y Walter, 1984; Winstein y Schmidt, 1990); sin embargo, Butler y Fishman (1996), aunque no obtuvieron diferencias en la consistencia de la respuesta, sí las encontraron en la precisión de la ejecución entre las distintas franjas, tanto en adquisición como en retención. También Lee y Carnahan (1990) encuentran diferencias en la precisión aunque, eso sí, únicamente a corto plazo, desapareciendo esas diferencias en la retención.

Por tanto, por nuestros resultados, no podemos llegar a conclusiones favorables sobre el uso de márgenes de error a largo plazo, ni podemos aclarar la función de los dos tipos de información (cuantitativa-cualitativa) que entran en juego, ni si hay o no un margen de tolerancia óptimo para el aprendizaje motor, en contraposición a los trabajos realizados por otros autores (Butler, Reeve y Fischman, 1996; Carraugh, y cols., 1993; Lai y Shea, 1999; Smith y cols., 1997). Posiblemente la utilización de una tarea excesivamente sencilla haya sido una de las causas para no obtener resultados significativos. En este sentido, consideramos necesario la realización de más estudios con diseños que combinen otros rangos de CR con otras variables y con tareas más complejas para abordar más profundamente el análisis de la influencia del margen de error en el aprendizaje.

REFERENCIAS

- ADAMS, J. A. (1971). A close loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3(2), 111-149.
- BADETS, A., y BLANDIN, Y. (2005). Observational Learning: Effects of bandwidth Knowledge of Results. *Journal of Motor Behavior*, 37(3), 211-216
- BILODEAU, I. M. (1969). Information feedback. En E.A. Bilodeau (E.d.), *Principles of skill acquisition* (pp. 225-285). New York: Academic Press.
- BUTLER, M. S., y FISHMAN, M. G. (1996). Effects of bandwidth feedback on delayed retention of a movement timing task. *Perceptual and motor skills*, 82, 527-530.
- BUTTLER, M. S., REEVE, G., y FISCHMAN, M. G. (1996). Effects of the instructional set in the bandwidth feedback paradigm on motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(3), 355-359.
- CARAUGH, J. H., CHEN, D., y RADLO, S. J. (1993). Effects of traditional and reversed bandwidth knowledge of results on motor learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(4), 413-417.
- CHEN, D. D. (2002). Catching the learner doing right versus doing wrong: Effects of bandwidth knowledge of results orientations and tolerance range sizes. *Journal of Human Movement Studies* 42(2) 141-154
- CHIVIAKOWSKY, S. C. (2005). Frequência de conhecimento de resultado e aprendizagem motora: Linhas Atuais de pesquisa e perspectivas. En Tani, G. (Ed.), *Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento* (pp. 185-207). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- GODINHO, M., MENDES, R., MELO, F., y BARREIROS, J. (2002). Informação de retorno sobre o resultado. En Godinho, M. (Ed.), *Controlo Motor e Aprendizagem: Fundamentos e Aplicações* (pp. 173-183). Lisboa: Edições FMH.
- GOODWIN, J. E., y MEEUWSEN, H. J (1995). Using bandwidth knowledge of results to alter relative frequencies during motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 66, 99-104.
- LAI, Q., y SHEA, C. H. (1999). Bandwidth Knowledge of Results Enhances Generalized motor program learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(1), 79-83.
- LEE, T. D., y CARNAHAN, H. (1990). Bandwidth knowledge of results and motor: learning: More than just a relative frequency effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42A, 777-789
- LEE, T. D., WHITE, M. A., y CARNAHAN, H. (1990). On the role of knowledge of results in motor learning: exploring the guidance hypothesis. *Journal of Motor Behavior*, 22(2), 191-208.
- MAGILL, R. A. (1993). *Motor learning. Concepts and applications*. Madison WI: Brown & Benchmark
- OLIVEIRA, F. S., SILVA, J. A., SANTOS, R. C. O., PAULO, H. B., LAGE, G. M., UGRINOWITSCH, H., y BENDA, R.N. (2004). Frequência relativa de CR na aquisição de habilidades seriadas de posicionamento e timing: estabelecimento da frequência absoluta. En *Congresso Brasileiro de Comportamento Motor*, 2. Belo Horizonte: Anais Belo Horizonte.
- PALHARES L. R. (2005). *Efeitos da combinação do intervalo de atraso e frequência de conhecimento de resultados (cr) na aquisição de habilidades motoras seriadas*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- PALHARES, L. R., FIALHO, J. V. A. P., BRUZI, A. T., OLIVEIRA, F. S., ALVES, M. A. F., y BENDA, R. N. (2004). The effect of combination of precision and nature of knowledge of results (KR) in the serial skills. *FIEP Bulletin*, 75(2), 428-430.
- REEVE, T. G., DORNIER, L. A., y WEEKS, D. J. (1990). Precision of knowledge of results: consideration of the accuracy requirements imposed by the task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(3), 284-290.
- SALMONI, A. W., SCHMIDT R. A., y WALTER, CH. B. (1984). Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95(3), 355-386.
- SCHMIDT, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- SCHMIDT, R. A., y LEE, T. D. (2005). *Motor control and learning. A behavioral emphasis*. Champaign IL: Human Kinetics.
- SHERWOOD, D. E (1988). Effect of bandwidth Knowledge of results on movement consistency. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 535-542.
- SHUMWAY-COOK, A., y WOOLLACOTT, M. (2003). *Controle Motor: Teoria e aplicações práticas*. São Paulo: Manole.

- SMITH, P. J., TAYLOR, S. J., y WITHERS, K. (1997). Applying bandwidth feedback scheduling to a golf shot. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 68, 215- 221.
- SWINNEN, S. P. (1996). Information feedback for motor learning: a review. En, H. N. Zelaznik (Ed.), *Advances in Motor Learning and Control* (pp. 37-66). Champaign IL: Human Kinetics.
- WINSTEIN, C. J., y SCHMIDT, R. A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhances motor learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 677-691.

