



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

MEJORA EN EL APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO DE UNA HABILIDAD MANUAL DISCRETA COMPUTARIZADA MEDIANTE PRÁCTICA CONCENTRADA

Raúl Molina Díaz

Maestro de Educación Física. Ntra. Sra. de los Buenos Libros (Murcia-España)
Email: raulmolinadiaz80@hotmail.com,

RESUMEN

La presente investigación examinó los efectos que tiene la práctica concentrada en el aprendizaje y rendimiento de una habilidad computarizada discreta en términos de tiempo de reacción, así como la variabilidad motora relacionada con la trayectoria de la mano no dominante en los ejes horizontal (x) y vertical (y). Para ello, fueron asignados un grupo de alumnos/as del Máster de Investigación en Educación Física y Salud de la UCAM (Murcia) para llevar a cabo la experimentación. En relación al procedimiento, los participantes de forma individual, utilizando el programa informático de habilidades discretas (García, Moreno, Reina, Menayo y Fuentes, 2008), realizaron un test inicial de 45 ensayos, una práctica concentrada con 180 ensayos, un test final con 45 ensayos y dos test de retención a los 2' y 5' con 45 ensayos cada uno. Así pues, en uno de los participantes, los resultados que se obtuvieron en cuanto a nivel de aprendizaje y rendimiento alcanzado fueron significativos, en relación a los resultados obtenidos en el test inicial.

En cuanto a los resultados que se alcanzaron en la variabilidad motora relacionada con la trayectoria de la mano no dominante, se determinó que el mencionado participante posee más variación en el movimiento del puntero del ratón en el eje vertical.

Como conclusión de la investigación señalar que se produjo una mejora en el aprendizaje y rendimiento de una habilidad manual discreta computarizada a través de práctica concentrada.

PALABRAS CLAVE

Distribución de la práctica; variabilidad motora; curvas de aprendizaje; condiciones de la práctica; aprendizaje motor; tareas continuas; tareas discretas.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las condiciones de la práctica en aprendizaje motor y la variabilidad motora son dos grandes problemas objetos de estudio.

En cuanto a las condiciones de la práctica en aprendizaje motor y las investigaciones realizadas al respecto giran en torno a las investigaciones relacionadas con la distribución de la práctica en las tareas motrices. En este sentido, en las investigaciones en el ámbito del aprendizaje motriz, la forma en la que se distribuyen los bloques de práctica contemplan generalmente dos niveles para esta variable: la práctica concentrada y la práctica distribuida. La práctica concentrada se ha definido como un tipo de práctica en la que se agruparían todos los ensayos de una misma tarea sin descanso (o con períodos de descanso muy breves). De esta forma, las unidades de práctica de una tarea se realizarían todas seguidas y sin pausa hasta completar el número total previsto por el investigador (Oña, Martínez, Moreno y Ruiz, 1999; citado en García, Moreno, Del Campo y Reina, 2005, p. 21). La práctica distribuida se ha definido por la ejecución del mismo número de ensayos que en la práctica concentrada, pero distribuyendo las unidades de práctica de manera que los sujetos puedan tener períodos de descanso (o períodos de práctica de otra habilidad) (García, Moreno, Reina y Menayo, 2011, p. 43).

La manipulación de la distribución de la práctica ha sido considerada como uno de los factores contextuales que condicionan los niveles de rendimiento (también de retención), alcanzados por los sujetos que aprenden una tarea motriz. Tradicionalmente, una práctica con una distribución más espaciada se ha asociado a mejores niveles de rendimiento al finalizar el período de adquisición (García, Moreno, Reina y Menayo, 2011, p. 44). La justificación que se ha dado al efecto que provoca en los sujetos un tipo u otro de distribución de la práctica se ha centrado, entre otros factores, en la fatiga que se alcanza con períodos prolongados de práctica (Ammons, 1988; Schmidt y Lee 2005, citado en García, Moreno, Reina y Menayo, 2011, p. 44), cuestión que no sería beneficiosa para conseguir niveles altos de rendimiento en la tarea. La mayor parte de los trabajos de distribución de la práctica se han llevado a cabo en situaciones de laboratorio, siendo escasos los trabajos realizados en situación de campo o en habilidades complejas (Donovan y Radosevich, 1999, citado en García, Moreno, Reina y Menayo, 2011, p. 44). Entre las investigaciones que se han llevado a cabo en relación a la distribución de la práctica debemos de tener en cuenta que las habilidades o tareas continuas han sido más estudiadas que las discretas, tal y como señalan Lee y Genovesse (1988); Magill (1989). Así pues, centrándonos en las tareas discretas en base a Singer (1986), éstas se definen como un movimiento unitario con un principio y fin fijos. Las posibilidades de modificar el movimiento una vez iniciado son escasas (control en Bucle Abierto). Por ejemplo: una salida de natación.

Algunas de las investigaciones relacionadas con las tareas discretas nos establecen resultados diferentes en cuanto la distribución de la práctica. En este sentido, Murphy (1916) investigó a dos grupos (uno de práctica concentrada y otro de distribuida) de lanzadores de jabalina diestros que fueron entrenados y medidos con su brazo izquierdo. Los resultados que se obtuvieron fueron mejores en el grupo de práctica distribuida tanto en el test final del periodo de adquisición como en el test de retención a los tres meses.

Lee y Genovese (1989) investigó a dos grupos entrenados con práctica concentrada y práctica distribuida en una tarea discreta de tapping. Los resultados que se consiguieron fueron que el grupo de práctica concentrada rindió más al finalizar el periodo de entrenamiento (resultado diferente encontrado en tareas continuas). En cuanto a los test de retención, el descanso no hizo mejorar al grupo de práctica distribuida, muy al contrario lo hizo empeorar significativamente (resultado diferente encontrado en tareas continuas).

García, Moreno, Reina, Menayo y Fuentes (2008) investigaron los efectos de la distribución y la práctica concentrada en el aprendizaje y la retención de una habilidad computarizada discreta. Se dividió a los sujetos aleatoriamente en dos grupos, una de práctica concentrada y otro de práctica distribuida. El material que se utilizó fue un programa informático diseñado por los autores del trabajo, el cual permitía manipular los tiempos de práctica y de descanso. El programa consistía en alcanzar con el puntero del ratón, manejado con la mano dominante, una serie de puntos equidistantes que aleatoriamente aparecían en la pantalla. En cuanto a los resultados que se alcanzaron, se puede señalar que el grupo de práctica concentrada rindió menos al finalizar el periodo de entrenamiento (resultado semejante encontrado en tareas continuas). En relación a los test de retención, el descanso no hizo mejorar al grupo de práctica distribuida, muy al contrario lo hizo empeorar significativamente (resultado diferente encontrado en tareas continuas y semejante al estudio de Lee y Genovese, 1988). Sin embargo, el grupo de práctica concentrada mantiene una retención notable (a pesar de haber aprendido menos es capaz de no perder ese aprendizaje con el paso del tiempo).

En relación a la variabilidad motora, ésta es una característica presente en los sistemas biológicos, inicialmente caracterizada como los cambios que ocurren en el rendimiento motor a lo largo de múltiples repeticiones de una tarea (Glass y Mackey, 1988, citado en Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76). Son varios los autores que reflexionan en torno al fenómeno de la variabilidad motora, haciendo referencia a las características variables de los seres vivos e incidiendo sobre su presencia en el comportamiento humano (Newell y Corcos, 1993; Newell y Slifkin, 1998, citado en Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76). Esta variabilidad se traslada al ámbito del comportamiento motor para explicar las diferencias existentes en dicho comportamiento entre varios individuos e, incluso, en las acciones motrices realizadas por una misma persona (Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76). A partir del conocimiento de los parámetros cinéticos, cinemáticos y neurofisiológicos que producen y regulan el movimiento humano se ha podido demostrar la inexistencia de dos movimientos exactamente idénticos, existiendo diferencias intra e inter individuales en la ejecución de una misma tarea motriz (Newell y Slifkin, 1998, citado en Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76).

La variabilidad se presenta como una característica diferenciadora del comportamiento de un individuo e, incluso, de su capacidad para ejecutar un movimiento en un entorno determinado (Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76). La variabilidad también está presente en diferentes niveles de organización del movimiento. Dicha presencia se debe a las interacciones que se producen entre los múltiples sistemas y condicionantes que participan en la producción y en el control del movimiento, siendo resultado directo de los grados

de libertad asociados al mismo (Bernstein, 1967, citado en Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76).

Lejos de ser interpretada como perjudicial para el rendimiento, las nuevas aproximaciones sugieren que cuando la variabilidad aparece en la ejecución motora puede ser beneficiosa para la organización y la ejecución del movimiento, incluso, representar un índice de la capacidad de resistencia a los condicionantes relacionados con dicha ejecución. Desde esta perspectiva, se establece que la variabilidad puede ser un índice a considerar, relacionado con la estabilidad del patrón de movimiento. Una gran cantidad de variabilidad puede sugerir patrones de movimiento inestables, sin embargo, si dicha variabilidad es exploratoria de las posibilidades de acción podría generar una mayor eficacia en la ejecución. Así pues, considerando la variabilidad como característica inherente al movimiento, sería razonable pensar entonces que si la variabilidad se encuentra presente en el desarrollo de las acciones motrices, la práctica variable es un medio a tener en cuenta para facilitar el aprendizaje motor (Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76).

2. MÉTODO

2.1. MUESTRA

La muestra asignada para llevar a cabo la experimentación fue los alumnos/as del Máster de Investigación en Educación Física y Salud de la UCAM (Murcia), los cuales se distribuyeron a su vez en dos grupos: práctica distribuida y práctica concentrada. Dentro del grupo de práctica concentrada se analizaron los resultados obtenidos en uno de sus participantes.

2.2. INSTRUMENTOS

En relación al instrumental, los participantes de forma individual utilizaron un ordenador y el programa de habilidades discretas (García, Moreno, Reina, Menayo y Fuentes, 2008). Éste programa permitía manipular los tiempos de práctica y de descanso. La tarea discreta (habilidad manual) planteada en el programa consistía en alcanzar con el puntero del ratón, manejado éste con la mano no dominante, una serie de puntos equidistantes que aleatoriamente aparecían en la pantalla.

2.3. PROCEDIMIENTO

Al respecto del procedimiento, los participantes de forma individual, utilizando el programa informático de habilidades discretas (Moreno, 2006), realizaron un test inicial de 45 ensayos, una práctica concentrada con 180 ensayos, un test final con 45 ensayos y dos test de retención a los 2' y 5' con 45 ensayos cada uno.

2.4. ANÁLISIS DE DATOS

Para llevar a cabo el análisis de datos se empleó el programa informático Microsoft Office Excel 2007, realizándose valores promedio y de coeficiente de variación, gráficos de valores promedio y de coeficiente de variación.

3. RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron en la investigación se puede destacar que, en cuanto al tiempo de reacción en el movimiento de la mano hacia el punto, los valores del promedio (media aritmética) disminuyeron considerablemente del test inicial respecto al test final, siendo estos de (0,79) décimas en el test inicial y de 0,70 décimas en el test final.

Del mismo modo, los valores del promedio en el tiempo de reacción entre el test inicial y práctica y los test de retención también disminuyeron de (0,79) décimas en el test inicial y (0,85) en el test de práctica, a (0,73) décimas en el test de retención de 2' y a (0,75) décimas en el test de retención de 5'.

Por lo cual, mediante la aplicación de práctica concentrada, es decir sin tiempo de descanso durante la práctica, se produjo una mejora en el aprendizaje y rendimiento de una habilidad computarizada discreta en términos de tiempo de reacción.

También destacar que los valores del promedio en el tiempo de reacción entre en el test inicial y práctica aumentó, pasando de (0,79) décimas en el test inicial a (0,85) décimas en el test de práctica. Tras el test de práctica se reduce ese valor considerablemente de (0,85) décimas a (0,70) décimas. Así pues, el aumento del valor del promedio en el tiempo de reacción en la práctica se debió a un incremento del número de ensayos de 45 en el test inicial a 180 en la práctica, aunque también se debe de tener en cuenta otras variables como la distribución de la práctica.

En cuanto a los valores del promedio en el tiempo de reacción entre el test final y los test de retención no aumentan excesivamente, es decir no se pierde aprendizaje, puesto que todavía están por debajo del valor del test inicial, siendo estos valores en el test inicial de (0,79) décimas y en los test de retención 2' (0,73) décimas y en el de 5' (0,75) décimas.

Tabla 1. Valores promedio tiempo de reacción en test y práctica

VALORES PROMEDIO TIEMPO DE REACCIÓN TEST Y PRÁCTICA				
Test inicial	Práctica	Test final	Test retención 2'	Test retención 5'
0,7930556	0,85494796	0,70277779	0,73281252	0,75763891

A continuación se presenta el gráfico de promedios test y práctica, donde se puede observar la curva de aprendizaje y rendimiento en tiempo de reacción (gráfico 1).

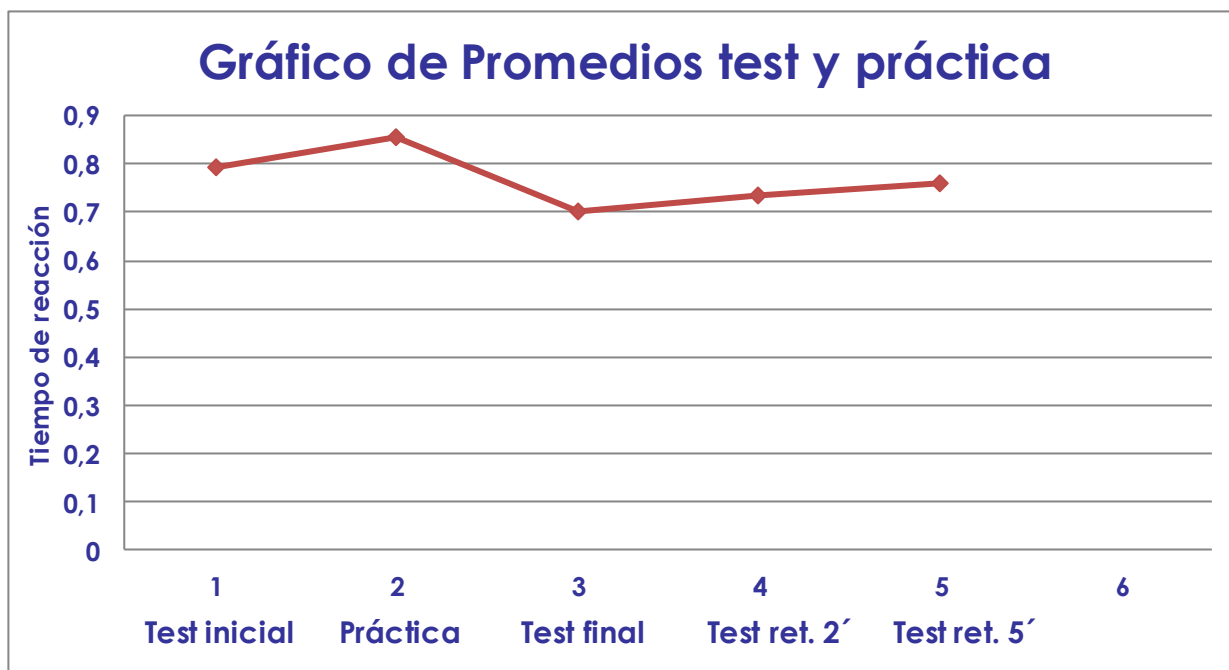


Gráfico 1. Curva de aprendizaje y rendimiento de promedios en tiempo de reacción en test y práctica

Por otro lado, en cuanto a los resultados que se alcanzaron en la variación de la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en los ejes horizontal (x) y vertical (y) se destacó que, en cuanto a los valores del coeficiente de variación éstos disminuyeron considerablemente en los dos ejes en cada uno de los test.

En cuanto a los valores del coeficiente de variación entre el test inicial y el test final se pasó de 11,24% en el eje (x) y de 17,72% en el eje (y) en el test inicial, a 8,39% en el eje (x) y de 12, 61% en el eje (y) en el test final.

Del mismo modo, los valores del coeficiente de variación entre el test inicial y práctica y los test de retención también se redujeron considerablemente, pasando en el test inicial de 11,24% en el eje (x) y de 17,72% en el eje (y) y en el test de práctica de 10, 30% en el eje (x) y de 17,82% en el eje (y), a 7,29 % en eje (x) y 12, 50% en el eje (y) en el test de retención a 2' y de 8,58% en el eje (x) y de 13,22% en eje (y) en el test de retención a 5'.

Por lo cual, mediante la aplicación de práctica concentrada, es decir sin tiempo de descanso durante la práctica, se produjo una mejora en la variación de la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en los ejes horizontal (x) y vertical (y)

En relación a los valores del coeficiente de variación entre el test final y los test de retención no aumentan excesivamente, es decir no se pierde rendimiento en la variación de la trayectoria de la mano en el movimiento del puntero del ratón, puesto que todavía están por debajo de los valores del test inicial, siendo estos valores en el test inicial de 11,24% en el eje (x) y de 17,72% en el eje (y) y en el test de retención a 2' de 7,29 % en eje (x) y 12, 50% en el eje (y) y de 8,58% en el eje (x) y de 13,22% en eje (y) en el test de retención a 5'.

También se destacó que el coeficiente de variación es menor en el eje (x) que en el eje (y), con lo cual se produce una menor variación en la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en el eje horizontal.

Tabla 2. Valores coeficiente de variación en la trayectoria de la mano no dominante

VALORES C.V. TRAYECTORIA DE LA MANO NO DOMINANTE										
Test inicial		Práctica		Test final		Test retención 2'		Test retención 5'		
Eje (x)	Eje (y)	Eje (x)	Eje (y)	Eje (x)	Eje (y)	Eje (x)	Eje (y)	Eje (x)	Eje (y)	
0,1124	0,1772	0,1030	0,1782	0,0839	0,1261	0,0729	0,1250	0,0858	0,1322	
%	11,24	17,72	10,30	17,82	8,39	12,61	7,29	12,50	8,58	13,22

A continuación se presenta el gráfico de coeficientes de variación en test y práctica, donde se puede observar la curva de aprendizaje y rendimiento en la variación de la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón (gráfico 2).

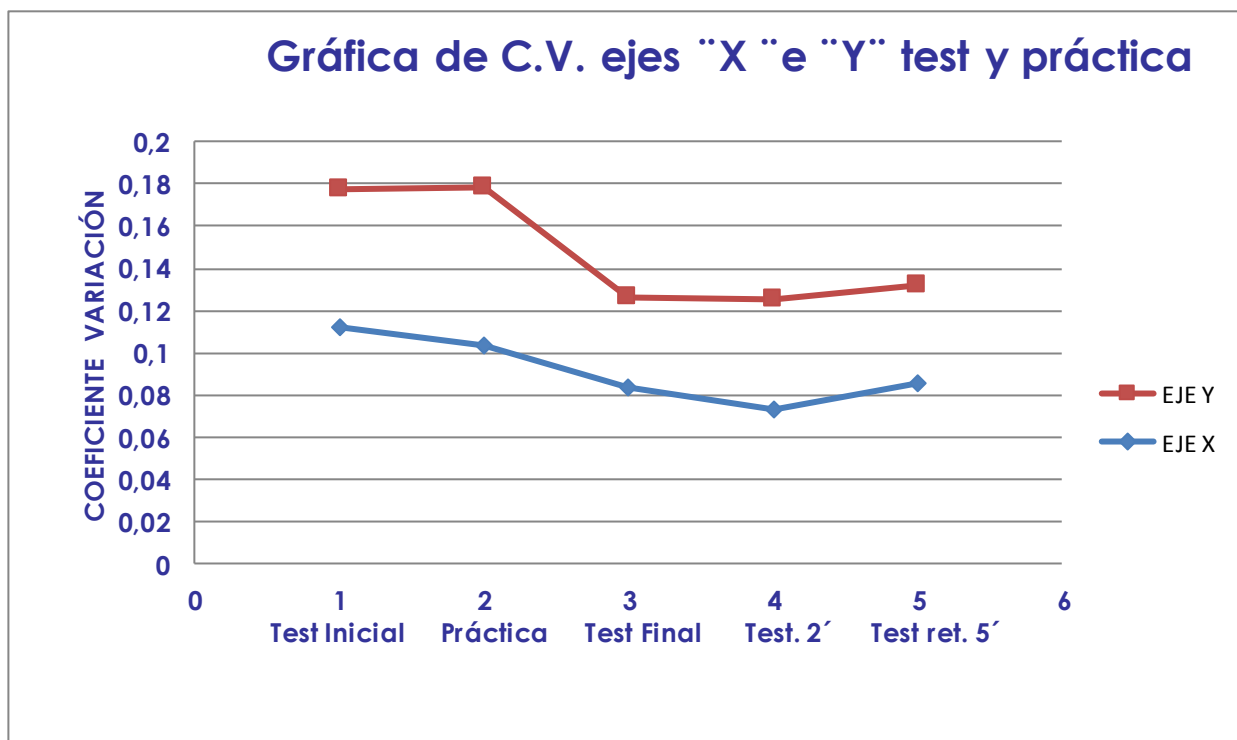


Gráfico 2. Curva de aprendizaje y rendimiento de los coeficientes de variación en los ejes "x" e "y" en test y práctica

4. DISCUSIÓN

En este estudio se ha analizado los efectos que tiene la práctica concentrada en el aprendizaje y rendimiento de una habilidad computarizada discreta en términos de tiempo de reacción, así como la variabilidad motora relacionada con la trayectoria de la mano no dominante en los ejes horizontal (x) y vertical (y).

En relación a los efectos que se derivan de la práctica concentrada en el aprendizaje y rendimiento de una habilidad manual discreta en términos de tiempo de reacción, se aprecian mejoras significativas en el tiempo de reacción, disminuyendo éste tanto en el test final como en los de retención. De lo cual, se puede establecer que el individuo que llevó a cabo práctica concentrada rindió más al finalizar el periodo de práctica. Este resultado concuerda con uno de los encontrados en el estudio de Lee y Genovese (1989), en donde el grupo de práctica concentrada rindió más al finalizar el periodo de entrenamiento o práctica.

Del mismo modo, en los resultados obtenidos en los test de retención se determina que no se pierde aprendizaje, es decir el tiempo de reacción en el individuo no empeora significativamente sino que se mantiene por debajo de los valores del test inicial y el de práctica. Este resultado se aproximaría a uno de los encontrados en el estudio de García, Moreno, Reina, Menayo y Fuentes (2008), en donde el grupo de práctica concentrada mantiene una retención notable.

Destacar que los valores en el tiempo de reacción logrados por el individuo entre en el test inicial y práctica aumentan. Así pues, el aumento del valor del promedio en el tiempo de reacción en la práctica se debe a un incremento del número de ensayos de 45 en el test inicial a 180 en la práctica. La justificación viene determinada, entre otros factores, en la fatiga (en el nuestro caso mental) que se alcanza con períodos prolongados de práctica (Ammons, 1988; Schmidt y Lee 2005, citado en García, Moreno, Reina y Menayo, 2011, p. 44). También se debe de tener en cuenta otras variables como la distribución de la práctica, ya que tradicionalmente, una práctica con una distribución más espaciada se ha asociado a mejores niveles de rendimiento al finalizar el período de adquisición (García, Moreno, Reina y Menayo, 2011, p. 44).

Por otro lado y en relación a la variabilidad motora, ésta es una característica presente en los sistemas biológicos, inicialmente caracterizada como los cambios que ocurren en el rendimiento motor a lo largo de múltiples repeticiones de una tarea (Glass y Mackey, 1988, citado en Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010, p. 76).

Así pues, en cuanto a los resultados que se consiguieron en la variación de la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en los ejes horizontal (x) y vertical (y) se destaca que, en cuanto a los valores del coeficiente de variación obtenidos por el individuo, éstos disminuyen significativamente en los dos ejes en cada uno de los test. Del mismo modo, los valores del coeficiente de variación conseguidos por el individuo entre el test inicial y práctica y los test de retención también se reducen significativamente.

Por lo cual, se establece que mediante la aplicación de práctica concentrada, es decir sin tiempo de descanso durante la práctica, se produce en el sujeto una mejora en la variación de la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en los ejes horizontal (x) y vertical (y).

En relación a los valores del coeficiente de variación entre el test final y los test de retención no aumentan excesivamente, es decir no se pierde rendimiento de la trayectoria de la mano en el movimiento del puntero del ratón por parte del sujeto, puesto que todavía están por debajo de los valores del test inicial y práctica.

También se destaca que el coeficiente de variación logrado por el individuo es menor en el eje (x) que en el eje (y), con lo cual se produce en el sujeto una menor variación en la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en el eje horizontal (x).

5. CONCLUSIONES

En esta investigación se ha mostrado el efecto que posee la práctica concentrada sobre una habilidad manual discreta computarizada en un sujeto, pudiendo inferir que se produce una mejora en el aprendizaje y rendimiento tanto en la variable tiempo de reacción como en la variable variación de la trayectoria de la mano no dominante en el movimiento del puntero del ratón en los ejes horizontal (x) y vertical (y), siendo esa variabilidad menor en el eje horizontal.

En cuanto a las limitaciones del estudio, señalar que la muestra ha sido muy reducida, analizándose los resultados obtenidos en un sujeto. Por ello, sería conveniente aumentar la muestra para corroborar los resultados obtenidos y obtener resultados más concluyentes. Del mismo modo, se podrían comparar los resultados con los alcanzados mediante práctica distribuida para comprobar que tipo de práctica es más idónea para la mejora en el aprendizaje y rendimiento de una habilidad manual discreta computarizada.

Por otro lado, este estudio puede servir a los docentes de Educación Física y a los entrenadores deportivos como guía en la toma de decisiones sobre qué tipo de práctica emplear para enseñar una tarea motriz discreta.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amnos, R.B. (1988). Distribution of practice in motor skill acquisition: a few questions and comments. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59, 258-290.

Bernstein, N. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Nueva York: Pergamon Press.

Donovan, J y Radosevich, D (1999). A meta-analytic review of the distribution of practice effect: now you see it, now you don't. *Journal of Applied Psychology*, 84, 795-805.

García, J. A., Moreno, F. J., Del Campo, V. y Reina, R. (2005). La organización de la práctica en las clases de educación física: el papel de la interferencia contextual y de la distribución de la práctica. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 8, 19-23.

García, J.A, Moreno, F.J., Reina, R., Menayo, R. y Fuentes, J.P. (2008). Analysis of effects of distribution of practice in learning and retention of a continuous and a discrete skill presented on a computer. *Perceptual and Motor Skills*, 107, 261-272.

García, J.A., Moreno, F.J., Reina, R. y Menayo, R. (2011). La velocidad y la precisión en el lanzamiento en jóvenes jugadores de balonmano en función de la

concentración de la práctica. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 19, 43-46.

Glass, L. y Mackey, M.C. (1988). *From clocks to chaos: The rhythms of life*. Princeton, New York: Princeton University Press.

Lee, T. D. y Genovese, E.D. (1988). Distribution of practice in motor skills acquisition: Learning and performance effects reconsidered. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59, 277-287.

Magill (1989). *Motor learning: concepts and applications*. (3 rd.ed). Dubuque, IA: Brown.

Menayo, R., Fuentes, J. P., Moreno, F. J., Reina, R. y García, J. A. (2010). Relación entre variabilidad de la práctica y variabilidad en la ejecución del servicio plano en tenis. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 25, 75-92.

Newell, K.M. y Corcos, D.M. (1993). Issues in variability and motor control. In K.M. Newell, and D.M. Corcos (eds.), *Variability and Motor Control* (1-12). Champaign IL: Human Kinetics.

Newell, K.M. y Slifkin, A.B. (1998). The nature of movement variability. In J.P. Piek (ed.), *Motor Behaviour and Human Skill* (143-160). Campaign IL: Human Kinetics.

Oña, A., Martínez, M., Moreno, F. y Ruiz, L.M. (1999). *Control y Aprendizaje Motor*. Madrid: Síntesis.

Schmidt, R.A. y Lee, T.D. (2005). *Control motor and learning: A behavioural emphasis*. Champaign, ILL: Human Kinetics.

Singer, R (1986): *El aprendizaje de las acciones motrices en el deporte*. Barcelona: Hispano Europea.

Fecha de recepción: 8/5/2016
Fecha de aceptación: 7/9/2016