

de la Vega Marcos, R.; Román Tabanera, M.; Ruiz Barquín, R.; Aguado-Gómez, R.; Hernández, J.M. y Sanz Serrano, A. (2015). Análisis del entrenamiento atencional mediante videoconsola / Attentional Training Analysis by Videoconsole. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 15 (58) pp. 339-353. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artanalisis577.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artanalisis577.htm)
DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2015.58.009>

ORIGINAL

ANÁLISIS DEL ENTRENAMIENTO ATENCIONAL MEDIANTE VIDEOCONSOLA

ATTENTIONAL TRAINING ANALYSIS BY VIDEOCONSOLE

de la Vega Marcos, R.¹; Román Tabanera, M.²; Ruiz Barquín, R.³; Aguado-Gómez, R.⁴; Hernández, J.M.⁵ y Sanz Serrano, A.⁶

¹Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid. España. ricardo.delavega@uam.es

²FPU Facultad de Psicología. marta.roman@uam.es

³Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad Autónoma de Madrid. España. roberto.ruiz@uam.es

⁴Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid. España. raquel.aguado@uam.es

⁵Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Universidad Autónoma de Madrid. España. josemanuel.hernandez@uam.es

⁶Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid. España. alberto.sanz.serrano@uam.es

Financiación: El presente estudio se ha desarrollado dentro del marco de dos proyectos de investigación del Plan Nacional I+D+I, del Ministerio de Ciencia e Innovación: Ref. DEP2011-27282; y Ref. PSI2011-27000.

Código UNESCO / UNESCO code: 6199 Otras especialidades psicológicas (Psicología del deporte) / Other psychological specialties (Sport Psychology)

Clasificación del Consejo de Europa / Classification of the Council of Europe: 12 Aprendizaje Motor / Motor Learning. 15 Psicología del Deporte / Sports Psychology.

Recibido 11 de abril de 2012 **Received** April 11, 2012

Aceptado 9 de noviembre de 2013 **Accepted** November 9, 2013

RESUMEN

Se ha realizado un estudio cuasi-experimental con grupo de control equivalente, para analizar la validez del juego “Flash Focus. Vision training in minutes a day”, de Nintendo, sobre la posible mejora de la coordinación óculo manual, la anticipación de tiempo y movimiento y la atención selectiva. La

muestra estuvo compuesta por 29 estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Autónoma de Madrid, divididos en un grupo experimental de 21.37 años de edad ($SD= 5.07$), y otro control de 22.37 años ($SD= 3.49$), que realizaron un total de 15 sesiones de entrenamiento con el juego. Sólo uno de los resultados de los contrastes realizados, el referido a la atención sostenida, muestra diferencias significativas en el grupo de entrenamiento ($p=0.01$); mientras que el resto de variables atencionales estudiadas muestran resultados no significativos en las comparaciones pre y post. Este resultado justifica el interés por seguir investigando en esta línea y está en concordancia con los encontrados en el empleo de esta misma consola con aplicaciones diferentes.

PALABRAS CLAVE: Atención, atención sostenida, Nintendo, videojuegos.

ABSTRACT

The aim of the current study consists of checking whether the training with Nintendo's videogame "*Flash Focus. Vision training in minutes a day*" improves hand-eye coordination, time anticipation and movement and selective attention. For this purpose, a quasi-experimental pre-post design research with equivalent control group was carried out. The sample was made up of 29 university students from the degree of Sport Sciences. Results show that just only one of the dependent variables, selective attention, presented significant differences between the group which received the training and the control group. Further research with larger samples should be carried out in order to test the principles result of this paper and it is in agreement with the found ones in the use of this same console with different applications.

KEY WORDS: Attention, maintained attention, Nintendo, videogames.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las habilidades perceptivo motrices ha constituido y constituye un eje fundamental de investigación e intervención en el campo de la Psicología del Deporte. Destrezas como la coordinación óculo manual o la agudeza visual dinámicas se vuelven imprescindibles en multitud de deportes como en el balonmano, baloncesto o en el tenis (Williams, Davids y Williams, 1999). En estos deportes, con entornos tan dinámicos, en constante cambio, con móviles desplazándose con diferentes y complejas trayectorias, la visión y la coordinación juegan un papel muy importante. Esto ha hecho que el interés por el entrenamiento y desarrollo de estas habilidades sea muy alto y que los psicólogos del deporte, optómetras y otros especialistas afines, hayan investigado diferentes métodos para conseguir este objetivo.

Hasta hace relativamente poco, el entrenamiento de estas habilidades en deportistas se hacía mediante instrumentos diseñados para población con déficits visuales. Este tipo de instrumentos, según Quevedo y Solé (2005), no

son válidos para el entrenamiento visual con deportistas por dos motivos relativos a la especificidad de la población y de la tarea con la que tratamos. En primer lugar, un deportista no posee ningún tipo de alteración visual y estos programas están diseñados específicamente para población clínica; es más, en muchas de las habilidades que se van a entrenar, este colectivo estará por encima de la media de la población normal (Williams *et al.*, 1999). En segundo lugar, la adaptación de las pruebas al campo que se va a trabajar es fundamental: hay que tener en cuenta el tipo de actividad que va a realizar el deportista y adaptar su entrenamiento (Quevedo y Solé, 1995).

El uso de los videojuegos, además de ser una práctica habitual en los adolescentes y en la población general (Borges, De la Vega y Ruiz, 2013), ha permitido una expansión exponencial en donde la creación de programas informáticos para el entrenamiento de habilidades motrices en general, y visuales en particular, va en aumento. En 1995, Quevedo y Solé publican "*Metodología del entrenamiento visual aplicado al deporte*", proponiendo una metodología para el entrenamiento visual específico para deportistas. Raya y Castillo (1996; 1997) proponen un sistema manual de emisión de estímulos visuales para mejorar la eficacia de situaciones de lanzamiento específicas aplicadas a jugadores en etapas de formación, encontrando una mejora significativa en las tareas que proponen. También Castillo, Raya, Oña y Martínez (1996) llevaron a cabo un entrenamiento visual en lanzadores de penaltis en fútbol a través de un sistema de utilización de señales de anticipación a la dirección del balón, obteniendo resultados satisfactorios que apoyarían la especificidad en el entrenamiento atencional en el fútbol.

Paralelamente, se han investigado los efectos de los videojuegos en la mejora de diversos aspectos perceptivos y visuales, mostrando la existencia de diferencias en determinadas habilidades visuales entre las personas que no han jugado a videojuegos y las que sí; por ejemplo, Green y Bavelier (2003), en un interesante estudio publicado en la revista *Nature*, encontraron diferencias en la atención selectiva entre sujetos que no jugaban a videojuegos y los que sí lo hacían a través de un diseño experimental. Posteriormente, estos mismos autores estudiaron el efecto de jugar a diferentes tipos de videojuegos (acción, rol, deporte, etc.) en la resolución espacial y de toma de decisiones (Green y Bavelier, 2007; Green, 2008). Los resultados de estos trabajos pusieron de manifiesto que las personas que juegan a videojuegos mostraban diferencias significativas positivas con respecto al grupo de personas que no jugaban respecto a la detección de objetos en el espacio.

Junto con la proliferación de nuevas formas de entretenimiento, han surgido diversas plataformas de ocio que han despertado el interés de la comunidad científica. En el caso que nos ocupa, la compañía Nintendo lanzó al mercado su videoconsola Nintendo DS, generando diversos trabajos científicos de interés (Zentgyorgyl, Terry y Lank, 2008; Wallis, Schachter y Ryan, 2008; Lee, Kim y Kim, 2009; Shirali-Shahreza y Shirali-Shahreza, 2009) que justifican la necesidad de continuar profundizando en sus diferentes posibilidades. Esta compañía, con intención de entrenar habilidades visuales, ha diseñado un videojuego, "*Flash*

Focus. Vision training in minutes a day”, para el entrenamiento de diferentes habilidades perceptivo motoras. El juego simula diferentes escenarios deportivos relacionados con el tenis, boxeo o beisbol, en los que se va entrenando mediante series de ejercicios las distintas habilidades a poner en juego en esos deportes. Concretamente, siguiendo el manual del propio videojuego, se entrena la coordinación óculo manual, la anticipación de movimientos, la visión periférica, la agudeza visual dinámica y la atención selectiva.

La coordinación óculo manual se refiere al ajuste de movimientos relacionados con la mano en dirección a un objeto. En este proceso no sólo hay que controlar la distancia sino también la intensidad y la velocidad con la que se hace el movimiento (Schwart, 2004). La anticipación de movimiento indica la capacidad de anticipar la trayectoria y la velocidad de un proyectil determinado que se mueve en el espacio (Schwart, 2004). La visión periférica hace referencia a la habilidad de localizar, reconocer y responder a la información en las distintas áreas del campo visual alrededor del objeto sobre el cual se fija la mirada (Loran y MacEwen, 1995). La agudeza visual dinámica se define como la capacidad de discriminar objetos cuando estos están en movimiento con relación al sujeto (Quevedo, 2007). Por último, la atención selectiva se refiere a la capacidad de ignorar unos estímulos del entorno para poder responder a otros (Estévez-González, García-Sánchez y Junqué, 1997; De la Vega, Almeida, Ruiz, Miranda y Del Valle, 2011).

Teniendo en cuenta los precedentes relativos a la investigación en el entrenamiento visual y las experiencias con el uso del juego *“Flash Focus. Vision training in minutes a day”* de Nintendo (para el entrenamiento en coordinación óculo-manual, anticipación de movimiento y atención selectiva) y utilizando como criterio de mejora las puntuaciones en el instrumento de evaluación *“Vienna Test System”*, que se detalla en el método, el objetivo de este estudio fue comprobar si se producían mejoras significativas en coordinación óculo manual, anticipación de movimiento y atención selectiva mediante el entrenamiento con el juego *“Flash Focus. Vision training in minutes a day”* de Nintendo., lo que permitiría reflexionar y profundizar sobre los mecanismos involucrados en las mejoras encontradas a través de un entrenamiento específico.

MÉTODO

PARTICIPANTES

La muestra se compone de 29 estudiantes del primer curso de la licenciatura de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad Autónoma de Madrid, con una edad media de 21.87 ($SD=4.28$). La muestra se dividió en dos grupos: el grupo de entrenamiento, se compuso de 13 hombres y 3 mujeres con una media de edad de 21.37 ($SD= 5.07$) y el grupo de no entrenamiento, se compuso de 8 hombres y 5 mujeres con una media de edad de 22.37 ($SD= 3.49$). El grupo de no entrenamiento, originalmente, contaba con 16 participantes, al igual que el

grupo de entrenamiento, pero tres de ellos no terminaron el proceso y fueron eliminados del análisis.

Los participantes fueron asignados a los grupos por disponibilidad horaria, ya que en el grupo de entrenamiento tenían que entrenar entre dos y tres veces por semana.

INSTRUMENTOS

La evaluación de las diferentes capacidades se realizó con el Vienna Test System. Es un test informatizado que evalúa múltiples aspectos psicológicos y motrices (Schuhfried, 1992). En la investigación se utilizaron tres de las 76 pruebas que lo componen; *“Doblé Labyrinth”*, *“Visual Pursuit Test”* y *“Time/Movement Anticipation”*.

La prueba Doblé Labyrinth (Figura 1), se diseñó para la evaluación de la coordinación óculo- manual. El participante debe mantener dos circunferencias sin tocar las paredes laterales por las que circula cada uno de ellos. Cada una de las circunferencias es controlada por el participante por un mando. El mando de la derecha para la circunferencia derecha y el de la izquierda para la izquierda. Cuando alguna de las dos circunferencias toca la pared del laberinto, esta se pone roja. Además, el programa emite un sonido agudo hasta que la circunferencia deja de tocar la pared. Según va avanzando la prueba, los caminos van haciéndose cada vez más complicados y más diferentes entre sí. Se ofrecen dos medidas para cada uno de los sujetos: tiempo total del error con cada mano y número total de errores realizados.

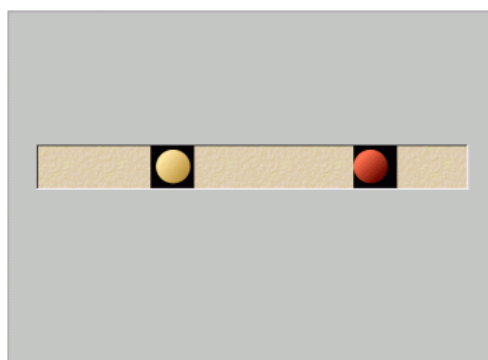


Figura 1: Test Doblé Labyrinth (B19)

La prueba Visual Pursuit Test y Time (ver Figura 2) es una prueba que evalúa la atención selectiva. La tarea consiste en diferenciar el camino que es indicado por una flecha roja, del resto de los caminos que se cruzan. Cada camino termina en un número que lo identifica. El participante debe seguir el camino indicado por la flecha roja, pulsando dos botones a la vez de forma que, cuando el participante los suelta, la pantalla con los caminos desaparece y tiene que seleccionar el número que corresponde al camino seleccionado por la flecha. El participante debe ignorar todos los demás estímulos que rodean a su objetivo

para poder realizar la tarea. Además, se le añade presión porque es necesario hacerlo en el mínimo de tiempo.

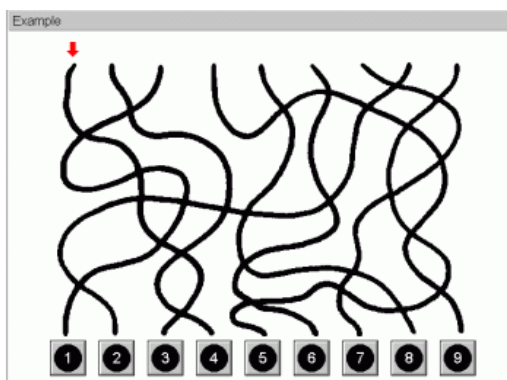


Figura 2. Visual Pursuit Test (LVT)

Por último, la prueba Time/Movement Anticipation (ver Figura 3) mide anticipación de tiempo y movimiento. El participante ve sobre una pantalla blanca un proyectil verde con una velocidad y trayectoria determinada. En un momento dado este proyectil desaparece por una franja delimitada por dos rayas de color rojo y el participante debe calcular el momento y el lugar exacto donde va a aparecer dicho proyectil. Según van pasando los ensayos la prueba se torna más compleja por la dificultad de la trayectoria.

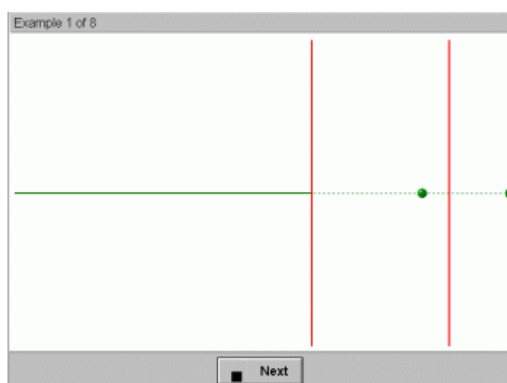


Figura 3. Time/Movement Anticipation (ZBA)

Instrumentos utilizados para el entrenamiento

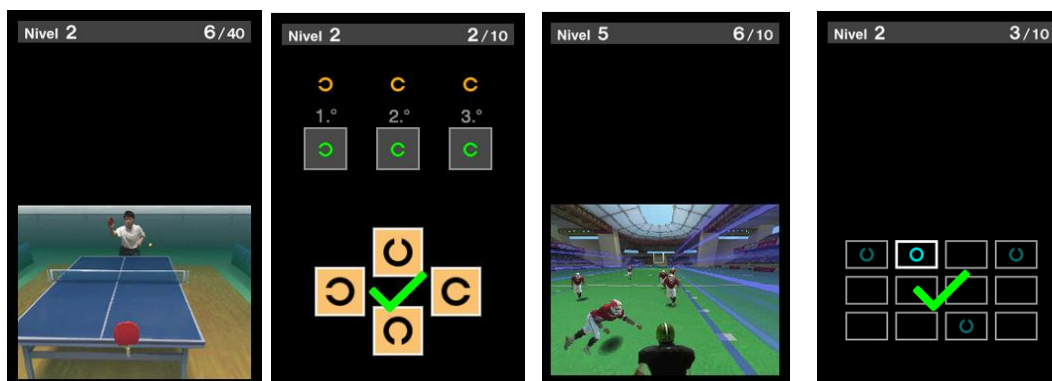
Los entrenamientos visuales se llevaron a cabo con 5 videoconsolas Nintendo DS con el juego "Flash Focus. Vision training in minutes a day", facilitadas por la propia compañía. La Nintendo Ds (Dual Screen) es una videoconsola portátil. Se compone de dos pantallas táctiles que permiten ver una misma imagen desde dos puntos de vista distintos. Las dos pantallas están separadas por 21 mm. Las medidas de las pantallas son de 3 pulgadas TFT LCD, de 256 x 192 píxeles, tamaño 62 x 46 mm (ver Figura 4.)

Figura 4. Nintendo DS.



El juego “*Flash Focus. Vision training in minutes a day*” tiene diferentes ejercicios orientados al desarrollo de las habilidades citadas en la introducción. Aunque es un juego ambientado en el entorno deportivo, no todas las tareas están diseñadas en este medio. En concreto, en las propias instrucciones del juego se detalla que sus objetivos están centrados en el desarrollo de las siguientes competencias perceptivas: a) Agudeza visual dinámica, relacionada con la capacidad de ver con claridad objetos en movimiento. Deportes como el voleibol, el béisbol y el boxeo hacen uso de dicha agudeza. b) Movimiento ocular, asociado a la capacidad de mover el ojo con rapidez y de captar mucha información visual en muy poco tiempo. Este aspecto de la visión se propone que puede entrenarse moviendo los ojos rápidamente o realizando movimientos largos y dinámicos. c) Reconocimiento inmediato, vinculado a la capacidad de asimilar gran cantidad de información visual en un instante. d) Visión periférica, conlleva disfrutar de un campo visual amplio y de ver con mayor rapidez cosas fuera del foco de atención visual. e) Coordinación óculo-manual, que se relaciona con la capacidad de interpretar rápidamente información visual y de traducirla en movimientos manuales precisos. En la Figura 5 se muestran dos ejemplos de ejercicios ambientados en un entorno deportivo y otros dos ambientados en un contexto neutro.

Figura 5. Pantallas de las diferentes tareas recomendadas diariamente.



Diseño

El diseño utilizado en la investigación es un diseño cuasi experimental pre-post, con grupo de control equivalente.

VARIABLES

La variable independiente es el entrenamiento que han realizado los participantes con el video-juego “Flash Focus. Vision training in minutes a day” de Nintendo. Por tanto, esta variable tiene dos niveles: entrenamiento y no entrenamiento.

Las variables dependientes han sido medidas con las tres pruebas del Vienna Test System que se han mencionado en el apartado de instrumentos de evaluación. De todos los indicadores que proporciona cada prueba del test, se han seleccionado las siguientes siete variables dependientes.

De la prueba **Dooblé Labyrinth** utilizaremos solo dos de los indicadores: total de los errores y tiempo total de los errores medido en segundos:

1. La variable *total de los errores* es el sumatorio de las veces que el participante toca con las esferas las paredes de los caminos, tanto con la mano derecha como con la mano izquierda.
2. El indicador de la variable *tiempo total de los errores* es el sumatorio en segundos del tiempo en el que las esferas han estado tocando la pared con ambas manos.

Con respecto a la prueba **Visual Pursuit Test** también se han seleccionado tres indicadores:

1. *Número de respuestas correctas*: la suma de todos los ensayos en los que el participante ha pulsado el número que correspondía al camino marcado por la flecha.
2. *Tiempo medio en dar la respuesta correcta*: indica el tiempo transcurrido (en segundos) entre la pulsación de los dos botones para ver la pantalla y el momento en el que los deja de presionar cuando el ensayo se resuelve correctamente. Se contabiliza ensayo a ensayo.

3. *Tiempo medio en dar la respuesta incorrecta*: indica el tiempo transcurrido (en segundos) entre la pulsación de los dos botones para ver la pantalla y el momento en el que los deja de presionar cuando el ensayo se resuelve incorrectamente. Se contabiliza ensayo a ensayo.

Por último, de la prueba **Time/Movement Anticipation** los indicadores que se han utilizado han sido:

1. *Mediana del tiempo de desviación total*: se registra la mediana de las desviaciones en el tiempo estimado con respecto al tiempo real en alcanzar la segunda línea roja.
2. *Mediana de la desviación de la dirección total*: se registra la la mediana de las desviaciones en el espacio estimado con respecto al espacio real por el que aparece el proyectil al atravesar la segunda línea roja.

PROCEDIMIENTO

Se comunicó en las clases de primero de Ciencias del Deporte que se iba a llevar a cabo una investigación relacionada con el juego “Flash Focus. Vision training in minutes a day” de Nintendo. A todos los participantes del estudio se les preguntó si tenían problemas de visión y si era así, si estaban corregidos. Además, se comprometieron a no jugar con la consola en periodos de tiempo fuera de la propia investigación y se comprobó que los participantes no tenían experiencia previa continuada con la consola.

Para facilitar tanto la evaluación como las sesiones de entrenamiento se dividió a los participantes del grupo de entrenamiento en subgrupos. Debido a problemas con los espacios, los horarios de los participantes y que sólo se disponía de cinco consolas, se tuvo que hacer una planificación detallada y minuciosa de los horarios, tanto de entrenamientos como de la evaluación, de cada uno de los subgrupos.

Las evaluaciones iniciales, pretest, se realizaron con las tres pruebas del Test Vienna System que han sido mencionadas en el apartado de instrumentos de evaluación. El orden en el que se pasaron las pruebas del Vienna Test System se mantuvo constante: Doublé Labyrinth, Visual Pursuit Test y Time/Movement Anticipation. El pretest del grupo de entrenamiento (a partir de ahora denominado GE) se hizo en primer lugar para que los entrenamientos pudieran empezar cuanto antes. Los entrenamientos de los grupos comenzaron al día siguiente de su evaluación.

Mientras se evaluaba a los participantes del grupo de no entrenamiento (a partir de ahora denominado GC) los participantes del GE ya estaban realizando sus entrenamientos. Los entrenamientos se realizaban siempre en la misma franja horaria, de 12:30 a 15:00 al igual que las evaluaciones.

Todos los participantes hicieron 15 sesiones de entrenamiento divididas entre cinco y seis semanas.

Las sesiones de entrenamiento consistían en la realización de los ejercicios que recomendase la propia Nintendo DS de entrenamiento diario para cada participante. Como cada participante tenía asignada una consola y se había creado un perfil para él, el entrenamiento estaba adecuado a su rendimiento y a sus mejoras. Su duración oscilaba entre 10 y 15 minutos, dependiendo de las diferencias individuales de los participantes.

Después del periodo de entrenamiento se realizó un posttest con las mismas pruebas del Vienna Test System para poder comparar sus puntuaciones antes y después de los entrenamientos con el juego "Flash Focus. Vision training in minutes a day" de Nintendo.

A los participantes del GC se les volvió a evaluar después de haber pasado el mismo tiempo de duración de los entrenamientos, es decir, a las cinco semanas. Los análisis estadísticos han sido realizados con el paquete estadístico SPSS 17.0.

Análisis de Datos

Se utilizaron dos tipos de tratamiento estadístico. En primer lugar, un análisis descriptivo de los indicadores en los dos momentos de la evaluación. En segundo término, pruebas de estadística inferencial para comprobar la diferencia de medias. Dado el tamaño de la muestra, los contrastes de igualdad de medias entre las puntuaciones del GE y del GC se realizaron mediante la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney y las comparaciones entre las puntuaciones pre y post de cada uno de los grupos se realizó mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Para facilitar la lectura e interpretación de los resultados, se van a mostrar organizados según la prueba utilizada del Vienna System.

RESULTADOS

Análisis de la equivalencia de los grupos

Los resultados de la comparación en el momento "pre" de los GE y GC, mediante la U de Mann-Whitney, no mostraron diferencias significativas, lo que muestra que los dos grupos son equivalentes y que, por lo tanto, la división de los grupos en experimental y control ha sido adecuada.

Prueba "Doblé Labyrinth" (B19)

Como se observa en la Tabla 1, las medias tanto del "número de errores" como de la "duración" de los mismos disminuyen de la medida pre a la medida post tanto en el GE como en el GC. Además, esta disminución es muy similar en los dos grupos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las pruebas B19, LVT, ZBA

B19						
Número de errores			Duración de los errores (seg)			
	Pre	Post	Pre	Post		
	$M = 93.19$	$M = 83.44$	$M = 33.66$	$M = 26.93$		
GE	$SD = 22.09$	$SD = 23.87$	$SD = 11.93$	$SD = 11.80$		
	$M = 97.08$	$M = 89.15$	$M = 45.62$	$M = 32.91$		
GC	$SD = 23.35$	$SD = 24.07$	$SD = 28.17$	$SD = 20.75$		
LVT						
	Número de respuestas correctas		Tiempo medio en dar la respuesta correcta (seg)		Tiempo medio en dar la respuesta incorrecta (seg)	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
	$M = 39.13$	$M = 38.63$	$M = 3.41$	$M = 3.13$	$M = 2.43$	$M = 2.27$
GE	$SD = 1.09$	$SD = 1.31$	$SD = 0.38$	$SD = 0.45$	$SD = 2.79$	$SD = 1.96$
	$M = 38.15$	$M = 38.23$	$M = 3.27$	$M = 3.07$	$M = 2.77$	$M = 3.35$
GC	$SD = 1.86$	$SD = 1.17$	$SD = 0.21$	$SD = 0.31$	$SD = 2.18$	$SD = 1.99$
ZBA						
	Mediana del tiempo de desviación total (seg.)			Mediana de la desviación de la dirección total		
	Pre	Post	Pre	Post		
Grupo de entrenamiento	$M = 1.36$	$M = 1.32$	$M = 63.94$	$M = 67.31$		
	$SD = 0.75$	$SD = 0.75$	$SD = 26.38$	$SD = 19.65$		
Grupo de no entrenamiento	$M = 0.94$	$M = 1.36$	$M = 56.23$	$M = 63.08$		
	$SD = 0.62$	$SD = 0.94$	$SD = 18.67$	$SD = 16.70$		

De los contrastes sobre igualdad de medias se han obtenido diferencias significativas en la variable “duración de los errores”, entre la evaluación pre y la post. Tanto en el GE ($Z = -2.58$, $p = 0.01$) como en el GC ($Z = -1.99$, $p = 0.046$). En el resto de contrastes no se ha podido rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias.

Prueba “Visual Pursuit Test” (LVT)

Los resultados descriptivos de los tres indicadores evaluados con esta prueba (número de respuestas correctas, tiempo medio en dar la respuesta correcta y tiempo medio en dar la respuesta incorrecta) se muestran en la Tabla 1.

El análisis de diferencia de medias muestra diferencias significativas en el GE relativa a la variable “número de respuestas” en los dos momentos de evaluación ($Z = -2.53$, $p = 0.01$). Dicha diferencia no se aprecia en el GC. Con respecto a la variable “tiempo medio en dar la respuesta correcta” se encuentran diferencias significativas tanto en el GE ($Z = -3.1$, $p = 0.002$) como en el GC ($Z = -2.72$, $p = 0.02$) en los promedios del momento “pre” y del momento “post”.

Time/Movement Anticipation (ZBA)

En la tabla 1 se pueden ver los estadísticos descriptivos de las dos variables de la prueba Time/Movement Anticipation: Mediana del tiempo de desviación total y Mediana de la desviación de la dirección total.

Con respecto a la variable “mediana del tiempo de desviación total” se observa en la media que ha habido una mejora mínima, de 0.04 segundos, en el GE. En el GC se observa que la desviación en tiempo ha aumentado 42 segundos entre el pre y el post. Las desviaciones típicas son muy similares en los dos grupos en ambas variables en el pre y el post. Las puntuaciones son mucho más homogéneas en la variable mediana del tiempo de desviación total. No obstante, los contrastes de diferencias de medias no detectan la existencia de diferencias significativas para ninguno de los dos grupos en ninguno de los dos momentos de evaluación.

DISCUSIÓN

El presente estudio se diseñó con el objetivo de probar la eficacia en el entrenamiento en coordinación óculo manual, anticipación de tiempo y movimiento y atención selectiva del juego “Flash Focus. Vision training in minutes a day” de Nintendo. De los resultados de los diferentes contrastes entre las evaluaciones pre y post podemos concluir que el entrenamiento con el juego de Nintendo, en las condiciones planteadas en el estudio, no ofrece, al menos en su totalidad, los resultados señalados en la propia consola. Las puntuaciones en la prueba que evalúa coordinación óculo manual (B19), concretamente en la variable duración de los errores, han sido mejores en ambos grupos, es decir, el entrenamiento con el juego no ha sido determinante en la mejora, lo que demuestra que hay un efecto de la práctica en la medida de la variable dependiente, lo que indica que es susceptible, por una parte, de entrenamiento y, por otro lado, que no se entrena de forma efectiva con el programa estudiado. Este resultado debería en cualquier caso contrastarse, respecto al empleo de un programa de entrenamiento de mayor duración, así como el estudio de la

interacción del empleo del juego, junto con el desarrollo de tareas que puedan mejorar la coordinación óculo-manual de los sujetos.

En las variables de la prueba LVT, que medía atención selectiva, también hemos encontrado mejoras en el tiempo que tardan en responder correctamente. Nuevamente, al haberse producido en los dos grupos no se puede atribuir el cambio al entrenamiento. La única variable que se ha mostrado sensible a la actuación del entrenamiento ha sido la variable “número de respuestas correctas”. En ella, sólo el grupo de entrenamiento ha obtenido diferencias significativas en ambos momentos de la evaluación, por lo que sí cabe atribuir una mejora en la atención selectiva al entrenamiento en el juego y, por lo tanto, un mayor entrenamiento con este programa, permite discriminar mejor los estímulos que lo componen para obtener, a su vez, un mejor resultado. En este sentido, los programas de entrenamiento en los que la atención selectiva sea una variable a tener en cuenta, deben valorar que las sesiones de entrenamiento correctamente programadas, en donde los deportistas deben discriminar los estímulos específicos que llevan a una toma de decisiones correcta, son necesarios para obtener mejoras significativas respecto a los grupos y deportistas que no realicen este tipo de entrenamiento. Un aspecto importante, a este respecto, es que en futuros estudios resulta relevante conocer en qué medida la práctica con estos programas, como el que ofrece Nintendo, puede transferir los resultados de mejora en atención selectiva, a diferentes situaciones, dada la gran especificidad de los estímulos que cada deporte tiene.

En las variables de la prueba ZBA no ha habido ningún resultado significativo, es decir, el entrenamiento no ha incrementado las puntuaciones en anticipación de tiempo y movimiento. También cabe destacar que en los estadísticos descriptivos se observan tendencias de mejora en el grupo de entrenamiento en todas las pruebas menos en la variable mediana de la desviación de la dirección total de la prueba ZBA. La explicación de estos resultados debe ser tomada en consideración, en tanto que se trata de elementos esenciales para la obtención de un rendimiento deportivo adecuado, sobre todo en las especialidades donde la relación espacio-temporal es esencial. De nuevo parece relevante plantear la importancia del entrenamiento de estas relaciones espacio-tiempo, en un contexto donde la especificidad del estímulo sea máxima, de manera que se puedan contrastar estos resultados, con otros obtenidos en un contexto real y aplicado de entrenamiento.

Este trabajo presenta una primera aproximación a la influencia de un entrenamiento específico en la mejora de ciertas habilidades perceptivas, atencionales y motoras. Como ha podido comprobarse, los resultados no son concluyentes, pero se muestran lo suficientes esperanzadores como para persistir en esta línea de trabajo e investigación.

Respecto a las principales limitaciones del estudio de cara a futuras investigaciones, caben destacar el aumento del “n” muestral de cara a poder establecer contrastes paramétricos a nivel estadístico mientras que, con respecto a las limitaciones propias del juego como un instrumento de

entrenamiento debemos destacar dos factores: en primer lugar, el reducido campo de visión de la pantalla de una videoconsola portátil es un factor a tener en cuenta para el entrenamiento de este tipo de habilidades. Si consideramos que nuestro campo de acción visual en la vida real es de un ángulo mayor de 180°, reducirlo a una pantalla como la de la consola Nintendo DS, puede estar influyendo bastante. En segundo lugar, concretamente para tareas de coordinación óculo-manual, los juegos de la Nintendo DS sólo ejercitan una de las manos, la que maneja el puntero, dejando la otra sin posibilidad de acción.

En conclusión, a pesar de estas puntualizaciones sería interesante la realización de un estudio con el "Flash Focus. Vision training in minutes a day" teniendo en cuenta todas las limitaciones mencionadas que confirmaran los hallazgos encontrados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borges, P., De la Vega, R. y Ruiz, R. (2013). Descripción de los hábitos de práctica física y uso de videojuegos en escolares, en función de su nivel percibido de autoeficacia motriz y en videojuegos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y del Deporte*, 7(2), 323-337.
- Bunce, S. (2010). Can Nintendo DS consoles be used for collaboration and inquiry-based learning in schools?. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 6(1), 172-184
- Castillo, J.M., Raya, A., Oña, A. y Martínez, M.A. (2002). Aplicación de un sistema automatizado para lanzadores de penalty en fútbol. *Revista de Motricidad*, 8, 73-94.
- De la Vega, R., Almeida, M.; Ruiz, R.; Miranda, M. y del Valle, S. (2011). Entrenamiento atencional aplicado en condiciones de fatiga en fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(42), 384-406. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista42/artentrenamiento207.htm>
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C., Junqué, C. (1997). La Atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25(148), 1989-1997.
- Green, C. S y Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423, 534-537. <http://dx.doi.org/10.1038/nature01647>
- Green, C.S. y Bavelier, D. (2007). Action video game experience alters the spatial resolution of attention. *Psychological Science*, 18(1), 88-94. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01853.x>
- Green, C.S. (2008). *The effects of action video game experience on perceptual decision making*. Unpublished doctoral dissertation, University of Rochester, Rochester, NY.
- Lee, S., Kim, J. y Kim, J. (2009). A Design of the u-Health Monitoring System using a Nintendo DS Game Machine. *2009 Annual International Conference of the IEEE-Engineering-in-Medicine-and-biology-Society*, 1-20, 1695-1698.
- Pulman, A., (2008). The Nintendo DS as an assistive technology tool for health and social care students. *In: mLearn2008 Conference Proceedings, 8-10 October 2008, University of Wolverhampton, School of Computing and IT, England*, 256-263.

- Quevedo, L.I. y Solé, J. (1995). Metodología del entrenamiento visual aplicada al deporte. *Gaceta Óptica*, 6(25), 10-13.
- Quevedo, L.I. (2007). *Evaluación de la agudeza visual dinámica: una aplicación al contexto deportivo*. Tesis doctoral Escola Universitària d'Òptica i Optometria de Terrassa. UPC.
- Raya, A. y Castillo, J.M. (1996). Posible incidencia de estados físicos diferentes ante situaciones técnicas relacionadas con la precisión, en jugadores no formados. *Training fútbol*, 6, 27-38.
- Raya, A. y Castillo, J.M. (1997). Entrenamiento específico de una situación técnico-táctica determinante en fútbol. En *I Encuentro sobre Investigación Deportiva*. Málaga: IAD.
- Shirali-Shahreza, M. y Shirali-Shahreza, S. (2009). Examining the usage of Feedback vibration in Nintendo DS Handheld Game Console, *11th International Conference on Advanced Communication Technology, I-III*, 1997-2000.
- Szentgyorgyi, C., Terry, M. y Lank, E. (2008). Renegade Gaming: Practices Surrounding Social Use of the Nintendo DS Handheld Gaming System. CHI 2008: 26th Annual Chi Conference on Human Factors in Computing Systems, 1-2, 1463-1472. <http://dx.doi.org/10.1145/1357054.1357283>
- Wallis, A.E., Schachter, H. y Ryan, J. (2008). Can nintendo's DS lite Big Brain Academy be used as a cognitive rehabilitation tool?. *Clinical Neuropsychologist*, 2(3), 433-434.
- Williams, A.M.; Davids, L. y Williams, J.G. (1999). *Visual percepción and action in sport*. London: E y FN Spon.
- Schawartz, S.H. (2004). *Visual perception: a clinical orientation* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Schuhfried G (1992) *The PC/S Vienna Test System*. Dr. G. Schuhfried Ges.m.b. H.,Modling, Austria.

Referencias totales / Total references: 19 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 1(5.2%)