Rev. de Psicol. Gral. y Aplic., 1993, *46* (1), 107-110

EDUCACIÓN VIAL MEDIANTE EL ENTRENAMIENTO EN LA ESTIMACIÓN DE INTERVALOS DE TIEMPO

M.ª B. BUENO; J. L. VEGA; M.ª I. GARCÍA-OGUETA; A. VALENTÍN; M.ª F. MAYORAL
Universidad de Salamanca

Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido comprobar si la cinta de vídeo elaborada por Sánchez (1987) basándose en el trabajo de Mckelvey (1978) resulta adecuada para entrenar a los niños de diferentes edades en la estimación de intervalos de tiempo seguros para atravesar una calle. Se empleó un diseño factorial mixto del tipo 7 × 2, con la variable intersujetos «curso académico de pertenencia» y la variable intrasujetos «fases de la cinta». Dicho diseño fue aplicado a 482 sujetos. Los resultados más importantes muestran los efectos positivos del entrenamiento en la mayoría de los niveles de edad considerados. Sin embargo, no siempre se produjo la mejora esperada en el rendimiento a medida que aumenta la edad.

Abstract

The aim of this job was to test whether the videotape made by Sánchez (1987) based in the Mckelvey's work (1978) is appropriate to train children with different ages in the estimation of safe time intervals to cross a street. A 7 × 2 mixed factorial design with the between-subjects variable «academic course» and the within-subject variable «phases of the videotape» was used. The design was applied to 482 subjects. Most important results show the positive effects of the training in the most of age levels considerated. However, the waited improvement in performance with the increased age did not be always produced.

Introducción

El comportamiento de atravesar a pie y con seguridad una calle con tráfico y sin regulación mediante semáforos constituye una habilidad compleja en cuyo dominio completo intervienen múltiples factores.

Por un lado, la capacidad para integrar de forma correcta las dimensiones implicadas de distancia, velocidad y tiempo se desarrolla paulatinamente a lo largo de la infancia, de tal modo que mientras en los primeros años es una regla errónea de carácter sustractivo la que rige la combinación de esas dimensiones (tiempo = distancia – velocidad), a partir de los ocho o nueve años de edad dicha regla va siendo sustituida por la de cociente normativa (tiempo = distancia/velocidad) (Acredolo, 1989; Siegler, 1983; Wilkening, 1981, 1982), aun cuando no se demuestre precisión consistente en los juicios hasta los once o doce años (Levin, 1977, 1979, 1982; Levin, Gilat y Zelkiner, 1980; Levin, Israeli y Darom, 1978; Levin y Simons, 1986). Además, se ha visto que los juicios de tiempo que involucran las otras dos dimensiones constituyen el tipo de juicio temporal que se adquiere más tarde en el desarrollo (Levin, 1977; Voyat, 1977), lo cual imposibilitaría al niño hasta una cierta edad para desenvolverse con independencia y seguridad en un entorno en el que se exigiera el dominio de dicho tipo de juicios (Vega, 1990).

Por otra parte, resulta ampliamente aceptado (Brown y Desforges, 1979; Pérez, 1981; Vigotsky, 1973) que aprendizaje y desarrollo se posibilitan y se transforman recíprocamente puesto que el aprendizaje es tanto un factor como un producto del desarrollo. Lo cognitivo que organiza y orienta el comportamiento es el resultado de una construcción permanente a partir de las experiencias y procesos de aprendizaje (Márquez, 1978). De ahí que, refiriéndonos de forma específica a un contexto vial, la rea-

lización de estimaciones correctas sobre si da tiempo o no de cruzar una calle de forma segura podría ser sometida a entrenamiento mediante diferentes procedimientos con la finalidad de acelerar o asentar definitivamente el desarrollo de dicha capacidad (Bueno, Vega, García-Ogueta, Valentín y Mayoral 1991). Esto es, en última instancia, lo que se consigue mediante la presión socializante que sobre dicha conducta ejercen padres, profesores, compañeros y agentes varios a lo largo del desarrollo del niño.

Los preocupantes niveles de accidentalidad vial que presentan los niños en edad escolar demandaban con urgencia la puesta en marcha de iniciativas de investigación, mediante las cuales se obtuvieran conocimientos que permitiesen intervenir para prevenir en lo posible el riesgo de accidentes en este sector de población. Una forma posible de intervención en este campo consiste en entrenar a los niños en la estimación de intervalos de tiempo seguros para atravesar una calle con tráfico. La idea no es nueva. Mckelvey (1978) desarrolló un procedimiento que se componía de una cinta de vídeo en la que se presentaban diferentes ensayos con variados niveles de dificultad en función de los parámetros de distancia y de velocidad introducidos entre dos coches. La misma idea fue recogida por Sánchez (1987), quien elaboró una cinta de vídeo que se aplicó en Móstoles. En el caso de que esa cinta resultase adecuada en nuestro entorno, el procedimiento podría ser introducido en las escuelas y servir de apoyo psicopedagógico de fácil aplicación en el ámbito escolar. Por consiguiente, el objetivo específico de este trabajo consistió en efectuar una réplica del trabajo de Sánchez (1987) en nuestro medio escolar para comprobar si esa cinta de vídeo puede ser un instrumento eficaz en el entrenamiento de la habilidad para estimar correctamente intervalos de tiempo seguros para cruzar una calle.

La cinta de vídeo mencionada resultaría eficaz para el entrenamiento de la habilidad objeto de estudio en los diferentes niveles de edad si:

1. Aparecieran diferencias significativas entre las fases de preentrenamiento y posentrenamiento, de tal modo que la cantidad de aciertos en la fase posterior al entrenamiento fuese superior a la obtenida en la fase previa al entrenamiento.
2. Existieran diferencias evolutivas significativas entre las fases de preentrenamiento y posentrenamiento en todos los niveles de edad considerados.

Además, predecíamos una interacción entre los efectos del entrenamiento y el curso académico de los niños (como correspondiente a diferentes niveles de edades), de tal modo que suponíamos que los efectos del entrenamiento serían mayores cuanto menor fuese la edad cronológica de los niños (hasta un cierto nivel, aquel en el que ya se tienen las herramientas cognitivas imprescindibles para integrar las tres dimensiones críticas, aproximadamente hacia los ocho o nueve años de edad), todo ello bajo el supuesto de que la habilidad menos perfeccionada se beneficia más de los efectos del aprendizaje.

Método

Sujetos

La muestra utilizada estuvo compuesta por todos los alumnos de cada uno de los niveles de segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo de EGB del colegio público Filiberto Villalobos de la ciudad de Salamanca. En total, se aplicó la cinta de vídeo a 482 sujetos.

Diseño

Se empleó un diseño factorial mixto del tipo 7 × 2. La variable intersujetos «curso académico de pertenencia» presentaba siete niveles. La variable «fases de la cinta» presentaba dos niveles por los que pasaban todos los sujetos.

Material

Se utilizó la cinta de vídeo elaborada por Sánchez (1987), basándose en el trabajo de Mckelvey (1978) y proporcionada por la Dirección General de Tráfico de Salamanca. Además, se elaboró una hoja de respuestas que pudiera ser rellenada individualmente por cada uno de los sujetos a los que se aplicó la cinta.

Procedimiento

Para la aplicación de la cinta de vídeo a los niños se utilizó la sala de vídeo del colegio Filiberto Villalobos. Dicha sala, provista de mesas y sillas, tenía capacidad para 40 alumnos que cómodamente podían rellenar los cuestionarios mientras seguían el curso de aplicación de la cinta. Una vez sentados los sujetos, se les repartía el cuestionario y estando ellos en silencio se les daba una breve explicación de la tarea que iban a realizar en los siguientes veinte minutos. Los aplicadores se aseguraban de que cada uno de los alumnos dispusiera de un lapicero o bolígrafo con el cual anotar sus contestaciones en la hoja de respuestas. Una vez que todos los niños comprendían la tarea que iban a realizar, se ponía en marcha la cinta y se comenzaba la aplicación de las pruebas.

Los aplicadores se aseguraban de que los niños comprendían todas las instrucciones, y antes de comenzar la aplicación de cada una de las fases solucionaban individualmente cualquiera de las preguntas que los niños les planteaban. Además, con objeto de aproximar la situación a una aplicación personalizada, se disponía simultáneamente de cuatro aplicadores que, situados estratégicamente en cada uno de los ángulos de la sala, atendían las dudas e incidencias que pudieran producirse durante la proyección de la cinta. De este modo se garantizaba no sólo la atención de los niños más pequeños, sino también que el cuestionario se rellenara adecuadamente.

La aplicación de la cinta se llevó a cabo intensivamente a lo largo de dos semanas durante el horario escolar. Los mismos aplicadores atendieron todos los cursos académicos considerados.

Resultados y discusión

En la tabla 1 presentamos los resultados, expresados como probabilidades de acierto, en función de la fase de la cinta por la que pasaban los sujetos (dos fases) y del curso académico de pertenencia (siete niveles).

TABLA 1

Medias y desviaciones típicas (entre paréntesis) de las puntuaciones correspondientes a la probabilidad de acertar, expresadas en función de las fases de la cinta y del curso académico al que pertenecen los sujetos

Curso académico	Fases de la cinta	
	Preentrenamiento	Posentrenamiento
2.º EGB	0,634 (0,111)	0,669 (0,126)
3.º EGB	0,684 (0,083)	0,712 (0,118)
4.º EGB	0,662 (0,093)	0,647 (0,126)
5.º EGB	0,742 (0,099)	0,739 (0,112)
6.º EGB	0,726 (0,092)	0,733 (0,118)
7.º EGB	0,748 (0,099)	0,750 (0,161)
8.º EGB	0,702 (0,086)	0,779 (0,092)

El análisis de los datos se realizó mediante análisis factorial de varianza para medidas repetidas siguiendo un modelo de efectos fijos (Winer, 1971). Para hacer los cálculos se utilizó el paquete estadístico SPSS/PC+. El nivel de error permitido fue del 5 por 100.

Como las fases de preentrenamiento y de posentrenamiento estaban configuradas por diferente cantidad de escenas viales (20 y 15, respectivamente), se calculó la probabilidad de acierto en cada una de ellas.

Los resultados pusieron de manifiesto los efectos significativos de cada uno de los dos factores involucrados [fases de la cinta $F(1,475) = 7,74$, $^{***}p = 0,006$; curso académico de pertenencia $F(6,475) = 16,29$, $^{***}p < 0,001$], así como la significación de la interacción entre ellos [$F(6,475) = 3,49$, $^{***}p = 0,002$].

Tal como habíamos propuesto, la probabilidad de acierto fue mayor en la fase posterior al entrenamiento (probabilidad media = 0,725) que en la fase previa al entrenamiento (probabilidad media = 0,705). En ambas fases de la cinta las probabilidades de acierto fueron bastante altas, incluso en el caso de los niños más pequeños.

Por lo que se refiere al efecto principal obtenido en relación al curso académico de pertenencia, como puede apreciarse en los datos de la tabla 1, los primeros cursos (segundo, tercero y cuarto) manifiestan una proporción media de aciertos en la tarea en torno al 0,67, lo cual contrasta con la proporción media de aciertos más elevada de los cursos superiores (sexto, séptimo y octavo), que se sitúa en torno a 0,74.

Aunque aparece una tendencia significativa hacia unos juicios más exactos a medida que aumenta la edad, hay excepciones importantes que rompen con dicha progresión hacia una precisión creciente. Esas rupturas se dan en los niveles de cuarto, sexto y octavo cursos de EGB, los cuales muestran probabilidades de acertar inferiores a las conseguidas por los niños de los cursos de tercero, quinto y séptimo, respectivamente. Puesto que, tal como apuntan los trabajos al respecto, a partir de los ocho-nueve años los niños están capacitados para efectuar estimaciones temporales bastante precisas mediante el manejo de las dimensiones correspondientes a la velocidad con que se aproximan los móviles y a la distancia a la que se encuentran, es posible que ese deterioro en la ejecución en los cursos de cuarto, sexto y octavo se haya debido a factores ajenos a la propia tarea de estimación temporal.

Los efectos principales previamente comentados quedan matizados por la interacción obtenida entre las fases de la cinta y el curso académico de los niños (véase figura 1).

Si bien los niños de segundo y tercer cursos mejoran sustancialmente con el entrenamiento, en cuarto curso se da una ligera caída del nivel de ejecución en el postest. En los cursos intermedios (quinto, sexto y séptimo), las ganancias con el entrenamiento son muy pequeñas (nunca llegan al 1 por 100). Finalmente, los niños de octavo mejoran enormemente el nivel de aciertos alcanzado en el preentrenamiento —que estaba bastante por debajo del nivel puesto de manifiesto por los niños de quinto curso—, consiguiendo un índice de aciertos cercano al 80 por 100.

Si excluyéramos los resultados obtenidos en cuarto curso —caída de la ejecución tanto de forma

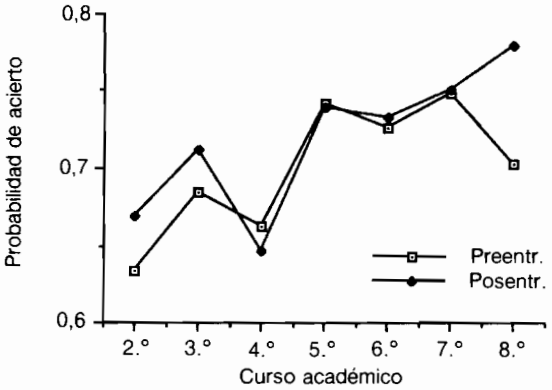

Figura 1. Interacción entre las probabilidades de acierto en las fases de preentrenamiento y de posentrenamiento de la cinta y el curso académico al que pertenecen los sujetos.

absoluta como cuando se compara el postest con el pretest— y en octavo curso —parece anómalo que ejecuten tan pobremente en el pretest—, se cumpliría la predicción de que cuanto más baja es la puntuación inicial (en segundo y tercer cursos de EGB), mayores serían las ganancias. Los cursos de cuarto y octavo se han comportado de un modo anómalo, con respecto al cual creemos que, dada la ausencia de precedentes en la bibliografía sobre el tema, se requeriría ulterior investigación.

De todo lo anterior podemos concluir que, si bien la cinta de vídeo utilizada resulta en general válida para entrenar la habilidad de estimación temporal utilizando las dimensiones de velocidad y de distancia, las ganancias obtenidas con el entrenamiento, aunque significativas, son muy pequeñas. En ningún caso se supera una ganancia del 8 por 100, no llegándose nunca a niveles de acierto en torno al 90 por 100 (criterio habitual de la mayoría de las tareas de aprendizaje). Tal vez fuera conveniente realizar un análisis de la complejidad de la cinta de Sánchez (1987) y examinar si realmente recoge la mayoría de los parámetros implicados en las situaciones de la vida diaria o si, por el contrario, deberían introducirse elementos que simulasen mejor la compleja situación de cruzar una calle. Quizá así se eliminara el efecto techo en la ganancia mantenido en torno al 75 por 100 de aciertos en los cursos intermedios. Además, aparecen inconsistencias en algunos niveles de edad escolar cuya clarificación puede venir dada mediante la realización de futuros esfuerzos de investigación.

Referencias

Acredolo, C. (1989). Assessing children's understanding of time, speed and distance interrelations. En I. Levin y D. Zakay (Eds.), *Time and Human Cognition. A Life-span Perspective,* pp. 219-257. North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.

Brown, G. y Desforges, C. (1981). El aprendizaje y el desarrollo de la cognición. En A. Pérez y J. Almaraz (Eds.), *Lecturas de aprendizaje y enseñanza,* pp. 310-326. Madrid: Zero-Zyx.

Bueno, M. B., Vega, J. L., García-Ogueta, M. I., Valentín, A. y Mayoral, M. F. (1991). *Apoyo psicopedagógico en educación vial a través del entrenamiento mediante una cinta de vídeo.* Actas del I Congreso de Psicología y Educación. Intervención Psicoeducativa. Madrid: 21-23 de noviembre.

Levin, I. (1977). The development of time concepts in young children: Reasoning about duration. *Child Development, 48*, 435-444.

Levin, I. (1979). Interference of time-related and unrelated cues with duration comparisons of young children: Analysis of Piaget's formulation of the relation of time and speed. *Child Development, 50*, 469-477.

Levin, I. (1982). The nature and development of time concepts in children: The effects of interfering cues. En W. J. Friedman (Ed.), *The Developmental Psychology of Time,* pp. 47-85. New York: Academic Press.

Levin, I. y Simons, H. (1986). The nature of children's and adult's concepts of time, speed, and distance and their sequence in development: Analysis via circular motion. En I. Levin (Ed.), *Stage and Structure: Reopening the Debate,* pp. 77-105. N.J.: Ablex.

Levin, I., Gilat, I. y Zelkiner, T. (1980). The roie of cue salience in the development of time concepts: Duration comparisons in young children. *Developmental Psychology, 16*, 661-671.

Levin, I., Israeli, E. y Darom, E. (1978). The development of time concepts in young children: The relations between duration and succession. *Child Development, 49*, 755-764.

Márquez, A. D. (1978). *Psicología y Didáctica Operatoria.* Buenos Aires: Humánitas.

Mckelvey, R. K. (1978). A safe road crossing interval discrimination training procedure for primary school children. *Joint ARRB/DOT Pedestrian Conference.* Sydney: N.S.W.

Pérez, A. (1981). Aprendizaje, desarrollo y enseñanza. En A. Pérez y J. Almaraz (Eds.), *Lecturas de aprendizaje y enseñanza,* pp. 9-32. Madrid: Zero-Zyx.

Sánchez, J. M. (1987). *Programa educativo de seguridad vial: entrenamiento en estimación de distancias para niños de escuelas primarias.* Informe interno de la Dirección General de Tráfico. Madrid.

Siegler, R. S. (1983). Five generalizations about cognitive development. *American Psychologist, 38*, 263-277.

Vega, J. L. (1990). *La toma de decisiones como factor de riesgo en la accidentalidad infantil: Procedimiento de entrenamiento en el reconocimiento de intervalos seguros para atravesar una calle.* Memoria de la Investigación. Universidad de Salamanca.

Vigotsky, L. S. (1973). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. En L. S. Vigotsky y otros, *Psicología y Pedagogía.* Madrid: Akal.

Voyat, G. (1977). Perception and concept of time: A developmental perspective. En B. S. Gorman y A. E. Wessman (Eds.), *The Personal Experience of Time,* pp. 135-160. New York: Plenum.

Wilkening, F. (1981). Integrating velocity, time, and distance information: A developmental study. *Cognitive Psychology, 13*, 231-247.

Wilkening, F. (1982). Children's knowledge about time, distance, and velocity interrelations. En W. J. Friedman (Ed.), *The Developmental Psychology of Time,* pp. 87-112. New York: Academic Press.

Winer, B. J. (1971). *Statistical Principles in Experimental Design* (2.ª ed.). Tokio: McGraw-Hill Kogakusha, LTD.